

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИМА

Баева Л. С.
Ф.И.О.


подпись

«23» января 2019 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина Б1.О.22 Цифровые устройства и микропроцессоры
код и наименование дисциплины

Направление подготовки/специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и
код и наименование направления подготовки /специальности
комплексы

Направленность/специализация специализация №2 "Радиоэлектронные системы передачи
наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы
информации"


Квалификация выпускника специалист
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра-разработчик Автоматики и вычислительной техники
наименование кафедры-разработчика рабочей программы



Мурманск
2019

Лист согласования

1 Разработчик(и)

Часть 1	Докцент должность	АиВТ кафедра	 подпись	Яценко В.В. Ф.И.О.
Часть 2	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О.
Часть 3	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О.

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

АиВТ наименование кафедры	 подпись	18.06.19 дата
протокол № 		Маслов А.А. Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

3¹. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подготовки /специальности.

Заведующий выпускающей кафедрой _____ РЭСиТРО
наименование кафедры

28.06.2019 дата	 подпись	Борисова Л.Ф. Ф.И.О.
--------------------	---	-------------------------

¹ Если кафедра-разработчик является выпускающей, то пункт не заполняется.

Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю) Б1.О.23 Цифровые устройства и микропроцессоры, входящей в состав ОПОП по направлению подготовки/специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», специализации «Радиоэлектронные системы передачи информации», 2019 года начала подготовки.

Таблица 1 Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения

Дополнения и изменения внесены « ____ » _____ _____ г

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Наименование циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации)
1	2	3
Б1.О.23	Цифровые устройства и микропроцессоры	<p>Цель дисциплины – формирование компетенций в соответствии с ФГОС по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», специализации «Радиоэлектронные системы передачи информации».</p> <p>Задачи дисциплины: изучить основные методы проектирования, исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем, применять информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач радиоэлектроники. Базовые понятия о микропроцессорах и микроконтроллерах. Особенности архитектуры микропроцессоров и микроконтроллеров. Область применения микропроцессорных и микроконтроллерных устройств в составе радиооборудования. Основные методы проектирования радиотехнических систем на базе микроконтроллеров. Организация и структурные особенности интегрированных микропроцессорных систем управления.</p> <p>В результате изучения дисциплины специалист должен:</p> <p>Знать: основные методы проектирования, исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем.</p> <p>Уметь: применять информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач радиоэлектроники.</p> <p>Содержание разделов дисциплины:</p> <p>Основные понятия о цифровых устройствах. Типы цифровых устройств. Функциональные узлы последовательного типа (автоматы с памятью). Триггерные устройства: классификация триггеров. Универсальные регистры. Базовые понятия о микропроцессорах и микроконтроллерах. Особенности архитектуры микропроцессоров и микроконтроллеров. Область применения микропроцессорных и микроконтроллерных устройств в составе радиооборудования. Основные методы проектирования радиотехнических систем на базе микроконтроллеров. Организация и структурные особенности интегрированных микропроцессорных систем управления. Микроконтроллер ATmega328P. Архитектура микроконтроллера ATmega328P. Основные характеристики. Организация памяти. Система команд микроконтроллера ATmega328P. Порты ввода-вывода микроконтроллера ATmega328P. Ввод-вывод дискретной информации. Проектирование радиоэлектронных устройств. Подключение периферийных устройств цифрового и аналогового ввода-вывода. Внутрисхемные периферийные устройства микроконтроллера. Блок таймеров/счетчиков. Работа микроконтроллера ATmega328P в режиме прерываний. Организация и принципы последовательной передачи информации. Организация эксплуатации микропроцессорных систем. Структура и организация каналов связи с объектом. Контроль работоспособности и локализация отказов в микропроцессорных системах. Сбор, регистрация и первичная обработка информации в микропроцессорных радиотехнических системах.</p> <p>Реализуемые компетенции: ОПК-5</p> <p>Формы отчетности Семестр 7 – экзамен, расчетно-графическая работа, контрольная работа</p>

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» утвержденного № 94 от «09» февраля 2018 г., учебного плана в составе ОПОП по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», специализации «Радиоэлектронные системы передачи информации», 2019 года начала подготовки.

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Цель дисциплины: формирование компетенций в соответствии с ФГОС по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», специализации «Радиоэлектронные системы передачи информации».

Задачи дисциплины: изучить основные методы проектирования, исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем, применять информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач радиоэлектроники.

3. Требования к уровню подготовки бакалавра/специалиста/магистранта и планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по специальности по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», специализации «Радиоэлектронные системы передачи информации»:

Таблица 2. - Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
1.	ОПК-5 Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий	Компетенция реализуется полностью	ИД-1 _{ОПК-5} Знает основные методы проектирования, исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем. ИД-2 _{ОПК-5} Умеет применять информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач радиоэлектроники

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часов.

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения									
	Очная				Очно-заочная			Заочная		
	Семестр			Всего часов	Семестр		Всего часов	Семестр/Курс		Всего часов
	7									
Аудиторные часы										
Лекции	36			36						

Основные методы проектирования радиотехнических систем на базе микроконтроллеров. Организация и структурные особенности интегрированных микропроцессорных систем управления.												
Тема 3. Микроконтроллер АТМega328Р. Архитектура микроконтроллера АТМega328Р. Основные характеристики. Организация памяти. Система команд микроконтроллера АТМega328Р.	10		9	8								
Тема 4. Порты ввода-вывода микроконтроллера АТМega328Р. Ввод-вывод дискретной информации. Проектирование радиоэлектронных устройств. Подключение периферийных устройств цифрового и аналогового ввода-вывода. Внутрисхемные периферийные устройства микроконтроллера. Блок таймеров/счетчиков. Работа микроконтроллера АТМega328Р в режиме прерываний. Организация и принципы последовательной передачи информации.	8	18	9	10								
Тема 5. Организация эксплуатации микропроцессорных систем. Структура и организация каналов связи с объектом. Контроль работоспособности и локализация отказов в микропроцессорных системах. Сбор, регистрация и первичная обработка информации в микропроцессорных радиотехнических системах.	8			4								
Итого:	36	18	18	36								

Таблица 5. - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм текущего контроля

Перечень компетенций	Виды занятий								Формы текущего контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	РГР	к/р	э	СР	
ОПК-5	+	+	+	-	+	+	-	+	Защита практических и лабораторных работ, подготовка и защита контрольной работы, подготовка и защита РГР

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э - эссе, СР – самостоятельная работа.

Таблица 6. - Перечень лабораторных работ

№ п/п	Темы лабораторных работ	Количество часов		
		Очная	Очно-заочная	Заочная
1	2	3	4	5
1.	Плата на базе микроконтроллера Atmega328P. Разъемы, способы программирования.	4		
2.	Процессорное ядро микроконтроллера Atmega328P. Счетчик команд, указатель стека.	4		
3.	Порты ввода-вывода микроконтроллера ATmega328P. Дискретный ввод-вывод.	5		
4.	Работа микроконтроллера ATmega328P в режиме прерываний.	5		
Итого:		18		

Таблица 7. - Перечень практических работ

№ п/п	Темы практических работ	Количество часов		
		Очная	Очно-заочная	Заочная
1	Интегрированная среда разработки для разработки приложений для 8- и 32-битных микроконтроллеров семейства AVR AtmelStudio. Создание проектов.	3		
2	Директивы компилятора.	3		
3	Система команд микроконтроллера ATmega328P. Способы адресации	3		
4	Программирование последовательных участков алгоритма.	3		
5	Программирование разветвлений.	3		
6	Реализация задержки времени программным способом.	3		
Итого:		18		

5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

Раздел не предусмотрен

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине,
2. Методические указания к выполнению практических и лабораторных работ по дисциплине,
3. Методические указания к выполнению расчетно-графической работы.
4. Методические указания к выполнению контрольной работы.

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Овечкин, М.В. Электроника систем автоматического управления на основе микроконтроллеров семейства AVR : учебное пособие / М.В. Овечкин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет, Кафедра систем автоматизации производства. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 113 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1543-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469377>
2. Алиев, М.Т. Микропроцессоры и микропроцессорные системы управления. 8-разрядные процессоры семейства AVR : лабораторный практикум / М.Т. Алиев, Т.С. Буканова ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. - 64 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1775-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459452>.
3. Микропроцессоры и микроЭВМ: учебное пособие/ Муромцев Д. Ю., Яшин Е. Н. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2013 – 97 с [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=277852

Дополнительная литература

1. Пигарев, Л.А. Микропроцессорные системы автоматического управления : учебное пособие / Л.А. Пигарев ; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Кафедра электроэнергетики и электрооборудования. - Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2017. - 179 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480402>.
2. Гуров, В.В. Архитектура микропроцессоров : учебное пособие / В.В. Гуров. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2010. - 272 с. : табл., схем. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-9963-0267-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233074>
3. 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. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1510-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437108>

9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронный каталог библиотеки МГТУ
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/> ООО «Современные цифровые технологии», договор № 530-10/2018 от 01.11.2018 г. Срок доступа: с 16.11.2018 г. по 15.11.2019 г.
3. <https://www.microchip.com/>

10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа.

1. Программные продукты Microsoft, участие в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (с февраля 2019 г., ранее Microsoft Imagine, ранее Microsoft DreamSpark, ранее Microsoft MSDN Academic Alliance). Идентификаторы подписок (Azure

Dev Tools for Teaching Subscription ID): 700514554. Все подписки действительны по 10.12.2019 (счет-фактура №IM22116 от 12.11.2018, счет №9552401799 от 10.12.2018)

2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор №32/224 от 14.07.2009)

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8. - Материально-техническое обеспечение

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	<p>401В Лаборатория электроники и схемотехники Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для выполнения курсовых работ, для промежуточной аттестации, для проведения лабораторных и практических занятий Мурманск, проспект Кирова, д. 2 (Корпус «В»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - столы – 8 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - видеопроектор TOSHIBA TLP-X2000 – 1шт.; - ноутбук ASUS A7M – 1 шт. Посадочных мест – 20</p>
2.	<p>411 В Лаборатория микропроцессорной техники и компьютерных систем управления Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для выполнения курсовых работ, для промежуточной и итоговой аттестации, для проведения лабораторных и практических занятий Мурманск, проспект Кирова, д. 2 (Корпус «В»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - столы – 10 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - переносной ноутбук ASUS A7M – 1 шт.; - видеопроектор Epson-EB-X04 – 1 шт. - персональные компьютеры – 10 шт. Посадочных мест – 20</p>
3.	<p>413 В Компьютерный класс Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования выполнения курсовых работ, для промежуточной аттестации, для проведения лабораторных и практических занятий Мурманск, проспект Кирова, д. 2 (Корпус «В»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - столы – 12 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - видеопроектор Panasonic PT102 – 1 шт.; - ноутбук ASUS X553MA – 1 шт.; - персональные компьютеры -12 шт.; Посадочных мест – 12</p>
4.	<p>Специальное помещение для самостоятельной работы (зал электронных и информационных ресурсов 227В) Мурманск, проспект Кирова, д. 2 (Корпус «В»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью, техническими средствами обучения, оснащено компьютерной техникой. Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета</p>
5.	<p>Специальное помещение для самостоятельной работы 213С г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения: доска аудиторная – 1 шт. – персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета: Intel(R) Core(TM) 2 DUO CPU E7200 2.53 ГГц, 1 Гб ОЗУ – 2 шт.; Intel(R) Pentium(R) CPU G840 2.8 ГГц, 2 Гб ОЗУ – 3 шт.; Intel(R) Celeron(R) CPU 2.8 ГГц, 1 Гб ОЗУ –</p>

		1 шт.: Intel(R) Pentium(R) 4CPU 2,8 ГГц, 1,5 Гб ОЗУ – 1 шт.: Посадочных мест – 11
--	--	--

Таблица 9 - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация - экзамен)

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1	Посещение лекционных, лабораторных и практических занятий	20	40	По расписанию
	посещение менее 50% занятий – 0 баллов посещение от 50% до 75% занятий – 20 баллов посещение более 75% занятий – 40 баллов			
2	Практические работы (6 шт.)			2 - 15 недели
	Выполнение одной практической работы – 1 балл, защита одной практической работы – 3 балла			
3	Лабораторные работы (4 шт.)			2 - 15 недели
	Выполнение одной лабораторной работы – 2 балла, защита одной лабораторной работы – 4 балла			
4	Контрольная работа			
Выполнение контрольной работы – 2 балла, защита контрольной работы – 5 баллов				
4	Расчетно-графическая работа			
Выполнение расчетно-графической работы – 4 балла, защита расчетно-графической работы – 10 баллов				
4	Контрольные точки	40	60	По расписанию
	Контрольные точки (КТ): 1. выполнение и защита одной лабораторной работы 2. выполнение и защита одной практической работы 3. выполнение и защита расчетно-графической работы 4. выполнение и защита контрольной работы своевременное прохождение менее 50% КТ (< 35 баллов) – начисляется 0 баллов своевременное прохождение от 50% до 75% КТ (35÷ 52 баллов) – начисляется 40 баллов своевременное прохождение более 75% КТ (> 52 баллов) – начисляется 60 баллов			
	ИТОГО за работу в семестре	60	100	16-ая неделя
Если обучающийся не набрал минимальное зачетное количество баллов, то он не допускается к промежуточной аттестации (экзамену). В этом случае ему предоставляется возможность повысить рейтинг до минимального зачетного путем ликвидации задолженностей по отдельным точкам текущего контроля.				
Промежуточная аттестация				
	Экзамен	min – 10	max - 20	Сессия
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	min - 70	max - 100	
Итоговая оценка определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итога за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен) Шкала баллов для определения итоговой оценки: 91 - 100 баллов - оценка «5», 81-90 баллов - оценка «4», 70- 80 баллов - оценка «3», 69 и менее баллов - оценка «2» Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетку обучающегося				

Таблица 11 - Технологическая карта промежуточной аттестации (промежуточная аттестация - курсовая работа/проект)

Раздел не предусмотрен

Таблица 12 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация – экзамен)

(заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)

