

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Кафедра автоматике и
вычислительной техники**

**Методические рекомендации
к выполнению самостоятельной работы**

Дисциплина:	Программируемые микроэлектронные устройства
	<small>код и наименование дисциплины</small>
Направление подготовки /специальность	25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиоборудования
	<small>код и наименование направления подготовки /специальности</small>
Направленность (профиль) /специализация	специализация №3 Техническая эксплуатация и ремонт радиоборудования промышленного флота
	<small>наименование направленности (профиля) /специализации</small>

Мурманск
2019

Составители: Яценко Виктория Владимировна, канд. техн. наук, доцент кафедры автоматике и вычислительной техники Мурманского государственного технического университета.

Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры автоматике и вычислительной техники «18» июня 2019 г., протокол № 8.

ВВЕДЕНИЕ	4
1. Общие организационно-методические указания	5
2. Список литературы	6
3. Самостоятельная работа при подготовке к аудиторным занятиям	7
3.1 Самостоятельное изучение теоретического материала в рамках подготовки к лекции	7
3.2 Самостоятельная подготовка к практическому занятию	8
4. Самостоятельная работа при подготовке к внеаудиторному текущему контролю	9
5. Самостоятельная работа при подготовке к промежуточной аттестации	9
5.1 Подготовка к зачету	9
5.2 Подготовка к экзамену	9
5.3 Вопросы для самоконтроля	10

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа обучающихся всех форм обучения является одним из обязательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований ФГОС.

Самостоятельная работа - обязательный компонент образовательного процесса, так как она обеспечивает закрепление получаемых на лекционных занятиях знаний путем приобретения навыков осмысления и расширения их содержания, навыков решения актуальных проблем дисциплины «Программируемые микроэлектронные устройства».

Самостоятельная работа представляет собой совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ по выполнению различных заданий и подготовке к практическим, лабораторным работам, промежуточной аттестации, обеспечивающих успешное освоение образовательной программы.

Самостоятельная работа в рамках образовательного процесса решает следующие *задачи*:

- закрепление и расширение знаний, умений, полученных студентами во время аудиторных и внеаудиторных занятий;

- приобретение дополнительных знаний и навыков по дисциплинам учебного плана;

- развитие навыков самоорганизации;

- формирование самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

- выработка навыков эффективной самостоятельной профессиональной теоретической, практической и научно-исследовательской деятельности.

Для реализации задач самостоятельной работы и ее осуществления необходимы условия:

- наличие материально-технической базы;

- наличие необходимого фонда информации для самостоятельной работы и возможности работы с ним в аудиторное и внеаудиторное время;

- наличие помещений для выполнения конкретных заданий, входящих в самостоятельную работу;

- обоснованность содержания заданий, входящих в самостоятельную работу;

- связь самостоятельной работы с рабочими программами дисциплин, расчетом необходимого времени для самостоятельной работы;

- сопровождение преподавателями всех этапов выполнения самостоятельной работы обучающихся, текущий и конечный контроль ее результатов.

Зачетные виды самостоятельной работы, запланированные по дисциплине, фиксируются в технологической карте рабочей программы дисциплины.

Объем времени, отведенный на внеаудиторную самостоятельную работу, находит отражение в:

- 1) учебном плане в целом по теоретическому обучению по каждой дисциплине;
- 2) рабочей программе дисциплины «Программируемые микроэлектронные устройства» с ориентировочным распределением по разделам или конкретным темам.

1. Общие организационно-методические указания

В соответствии с программой бакалавриата и рабочим учебным планом направления подготовки 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования (специализация №3 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота»), задачи изложения и изучения дисциплины – изучить основные понятия и архитектуру программируемых микроэлектронных устройств; освоить инженерные методы разработки цифровых приборов; освоить инженерные методы разработки программного обеспечения приборов; познакомиться с особенностями эксплуатации и областями применения программируемых микроэлектронных устройств в транспортном радиооборудовании.

На изучение данной дисциплины отводится один семестр. Число часов, отведенных учебным планом направления подготовки 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования (специализация №3 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота»), составляет 144 ч. (для очной формы 72 ч. аудиторных занятий, еще 36 ч. – самостоятельная работа).

Разделы изучаемой дисциплины, объем самостоятельной работы и рекомендуемые источники информации представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Самостоятельное изучение содержания дисциплины

Содержание раздела	Объем самостоятельной работы по формам обучения, акад. час		Рекомендуемые источники информации
	очная	заочная	
Тема 1. Основные понятия о программируемых микроэлектронных устройствах. Базовые понятия о программируемых микроэлектронных устройствах. Особенности архитектуры микропроцессоров, микроконтроллеров и сигнальных процессоров. Область применения микропроцессорных устройств в составе радиооборудования. Типы и классификация микроконтроллеров.	9	32	1,2,3,4,5,6,7
Тема 2. Микроконтроллер АТМega328Р. Архитектура микроконтроллера АТМega328Р. Основные характеристики. Организация памяти. Система команд микроконтроллера АТМega328Р.	9	32	1,2,3,4,5,6,7

<p>Тема 3. Порты ввода-вывода микроконтроллера ATmega328P. Ввод-вывод дискретной информации. Реализация задержек времени программным способом. Проектирование радиоэлектронных устройств. Подключение периферийных устройств цифрового ввода-вывода. Подключение периферийных устройств аналогового ввода/вывода. Типы аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей. Основные характеристики.</p>	9	32	1,2,3,4,5,6,7
<p>Тема 4. Внутрисхемные периферийные устройства микроконтроллера. Блок таймеров/счетчиков. Назначение, принцип работы. Структурная схема и логика работы таймеров/счетчиков в различных режимах. Работа микроконтроллера ATmega328P в режиме прерываний. Источники прерываний. Блок прерываний. Основные понятия системы прерываний. Схема обработки запросов прерываний. Процедура обработки прерывания. Организация и принципы последовательной передачи информации. Компоненты блока последовательной передачи. Программная реализация обмена данными по последовательному интерфейсу.</p>	9	32	1,2,3,4,5,6,7,11

2. Список литературы

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

4. 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>.

5. 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>

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. : 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>

7. 8-bit AVR Microcontrollers : ATmega328/P : DATASHEET COMPLETE [Электронный ресурс] . - URL: https://mkprog.ru/wp-content/uploads/2017/09/ATmega328-328P_Datasheet.pdf

8. Жидкокристаллический индикатор МТ-16S2Н [Электронный ресурс] / МЭЛТ, 2007. - 12 с. Режим доступа: <http://files.amperka.ru/datasheets/MT-16S2H.pdf>

9. DS1990A : Serial Number iButton. - URL: <https://static.chipdip.ru/lib/224/DOC000224303.pdf>

10. ATmega48A/PA/88A/PA/168A/PA/328/P Data Sheet - URL: <https://www.microchip.com/doclisting/TechDoc.aspx?type=datasheet>

3. Самостоятельная работа при подготовке к аудиторным занятиям

Основные виды аудиторных занятий - лекции, лабораторные и практические работы.

3.1 Самостоятельное изучение теоретического материала в рамках подготовки к лекции

Необходимость самостоятельной работы по подготовке к лекции определяется тем, что изучение дисциплины строится по определенной логике освоения ее разделов, представленных в рабочей программе дисциплины. Логика изучения предмета заключатся в движении от рассмотрения общих научных основ к анализу конкретных процессов и факторов, определяющих функционирование и изменение этого предмета.

Качество освоения содержания дисциплины прямо зависит от того, насколько обучающийся формирует у себя установку на получение на лекциях новых знаний, дополняющих уже имеющиеся по данной дисциплине.

При подготовке к новой лекции обучающийся повторяет ранее изученный теоретический материал в соответствии с разделами дисциплины,

используя методические разработки преподавателя и источники основной и дополнительной литературы, указанной в рабочей программе дисциплины.

Конспект (от лат. *conspectus* - обзор, изложение):

1) письменный текст, систематически, кратко, логично и связно передающий содержание основного источника информации (статьи, книги, лекции и др.);

2) синтезирующая форма записи, которая может включать в себя план источника информации, выписки из него и его тезисы.

Цель: выработка умений и навыков грамотного изложения теории и практических вопросов в письменной форме в виде конспекта. В результате грамотного ведения конспекта лекций формируется способность анализировать результаты научных исследований и применять их при решении конкретных исследовательских задач, а также способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

3.2 Самостоятельная подготовка к практическому занятию

Практические занятия проводятся в формах лабораторных и практических работ.

Подготовка к практическому занятию направлена на получение обучающимся конкретных знаний и на формирование способности к самоорганизации и самообразованию, способности использовать методы сбора, обработки и интерпретации комплексной информации для решения профессиональных задач.

Подготовка к практическому занятию требует подбора материала, данных и специальных источников, с которыми предстоит учебная работа.

Конкретные формы практических занятий, рекомендуемые источники информации, а также виды оценочных материалов отражены в таблице 2.

Таблица 2 – Самостоятельная подготовка к практическим занятиям

Форма и наименование практического занятия	Объем самостоятельной работы по формам обучения, акад. час			Оценочный материал
	очная	очно-заочная	заочная	
Лабораторные работы	1		3	Отчет о лабораторной работе
Практические работы	1		3	Отчет о практической работе

4. Самостоятельная работа при подготовке к внеаудиторному текущему контролю

Учебным планом не предусмотрены формы внеаудиторного текущего контроля.

5. Самостоятельная работа при подготовке к промежуточной аттестации

Учебным планом предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации:

- 1) Зачет (для заочной формы);
- 2) Экзамен (для очной формы).

5.1 Подготовка к зачету

Зачет является формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у обучающегося в процессе освоения содержания изучаемой дисциплины.

Форма промежуточной аттестации «зачет» предполагает установление факта сформированности компетенций на основании оценки освоения обучающимся программного материала по результатам текущего контроля дисциплины в соответствии с технологической картой.

Самостоятельная подготовка к зачету предполагает подготовку к аудиторным занятиям.

Время на подготовку к зачету в период сессии составляет 4 часа для обучающихся на заочной форме обучения.

5.2 Подготовка к экзамену

Экзамен представляет собой форму промежуточной аттестации, предполагающую установление факта сформированности компетенций на основании определения степени освоения программного материала обучающимся по результатам текущего контроля по дисциплине, а также по результату дополнительного испытания: собеседования (устный экзамен).

Самостоятельная подготовка к экзамену должна осуществляться как в течение всего семестра, так и в период сессии.

При подготовке необходимо восстановить в памяти объем учебного материала, необходимо перечитать лекции, сформировать целостное представление о содержании ответа на каждый вопрос.

Рекомендуется подготовку к экзамену осуществлять в два этапа:

На первом, в течение 2–3 дней, подбирается из разных источников весь материал, необходимый для развернутых ответов на все вопросы. Ответы можно записать в виде краткого конспекта.

На втором этапе по памяти восстанавливается содержание того, что записано в ответах на каждый вопрос.

Проведение процедуры экзамена предполагает оценку результатов обучения путем оценки уровня знаний, умений и навыков в соответствии с формируемыми компетенциями.

Итоговая оценка по дисциплине складывается из ответа на экзамене и суммарных результатов текущего контроля по дисциплине

5.3 Вопросы для самоконтроля

1. Приведите общие признаки встраиваемых микроконтроллеров.
2. RISC- и CISC- контроллеры.
3. Дайте определение «разрядность микроконтроллера».
4. Типы полупроводниковой памяти.
5. Основные характеристики микроконтроллеров.
6. Организация памяти микроконтроллера ATmega328P.
7. Назначение регистрового файла.
8. Каковы основные преимущества высокоуровневых языков программирования перед низкоуровневыми?
9. Поясните порядок перевода числа из десятичной системы счисления в шестнадцатеричную и обратно.
10. Поясните порядок перевода числа из десятичной системы счисления в двоичную и обратно.
11. Понятия «бит», «байт», «тетрада». Приведите примеры.
12. Поясните принцип аналого-цифрового преобразования.
13. Поясните принцип цифро-аналогового преобразования.
14. Приведите примеры арифметических команд языка Ассемблер для команд микроконтроллера ATmega328P.
15. Приведите примеры команд ветвления языка Ассемблер для команд микроконтроллера ATmega328P.
16. Приведите примеры команд пересылки данных языка Ассемблер для команд микроконтроллера ATmega328P.
17. Приведите примеры логических команд языка Ассемблер для команд микроконтроллера ATmega328P.
18. Поясните назначение счетчика команд микроконтроллера ATmega328P.
19. Поясните назначение стековой памяти микроконтроллера ATmega328P.
20. Поясните принцип работы портов ввода-вывода микроконтроллера ATmega328P.
21. Микроконтроллер ATmega328P. Регистр статуса SREG. Флаги.
22. Поясните схему подключения LCD-дисплея на контроллере HD44780.
23. Типы памяти LCD-дисплея на контроллере HD44780.