

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:	Б1.О.22 Цифровые устройства и микропроцессоры
	код и наименование дисциплины
Направление подготовки /специальность	11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы
	код и наименование направления подготовки /специальности
Направленность (профиль) /специализация	Радиоэлектронные системы передачи информации
	наименование направленности (профиля) /специализации

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	8
5. Самостоятельная работа при подготовке к промежуточной аттестации	10
5.1 Подготовка к экзамену	10
5.2 Вопросы для самоконтроля	11

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 «Цифровые устройства и микропроцессоры».

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 «Цифровые устройства и микропроцессоры» с ориентировочным распределением по разделам или конкретным темам.

1. Общие организационно-методические указания

В соответствии с программой бакалавриата и рабочим учебным планом направления подготовки 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», специализации «Радиоэлектронные системы передачи информации», задачи изложения и изучения дисциплины – получение необходимых знаний по основам цифровой схемотехники и микропроцессорам, позволяющие успешно эксплуатировать средства радиооборудования, получение практических навыков разработки прикладных алгоритмов и исполнительных программ.

На изучение данной дисциплины отводится один семестр. Число часов, отведенных учебным планом направления подготовки 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», специализации «Радиоэлектронные системы передачи информации», составляет 144 ч. (для заочной формы 16 ч. аудиторных занятий, еще 119 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 цифровых устройствах. Типы цифровых устройств. Функциональные узлы последовательного типа (автоматы с памятью). Триггерные устройства: классификация триггеров. Универсальные регистры.	6		1-10
Тема 2. 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.	8		1-10

Тема 3. Микроконтроллер ATmega328P. Архитектура микроконтроллера ATmega328P. Основные характеристики. Организация памяти. Система команд микроконтроллера ATmega328P.	8		1-10
Тема 4. 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.	10		1-10
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.	4		1-10

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	2			Отчет о лабораторной работе
Практические работы	1			Отчет о практической работе

4. Самостоятельная работа при подготовке к внеаудиторному текущему контролю

Учебным планом по дисциплине «Цифровые устройства и микропроцессоры» предусмотрены следующие формы внеаудиторного текущего контроля:

- 1) контрольная работа;
- 2) расчетно-графическая работа.

Время на подготовку к текущему внеаудиторному контролю составляет не менее 2 часов.

4.1 Выполнение контрольной работы

Контрольная работа одна из форм проверки и оценки усвоенных знаний, а также получения информации об уровне самостоятельности и активности обучающихся. Конкретные формы контрольных работ, перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических указаниях.

Контрольная работа предусматривается после изучения определенного раздела (разделов) дисциплины и представляет собой письменную работу, выполненную в соответствии с заданиями, указанными в методических указаниях к контрольной работе по дисциплине.

Цель: выполнение разноплановых заданий, предусмотренных в рамках контрольных работ по дисциплине, позволяет усвоить отношения между понятиями или отдельными разделами темы, закрепить теоретические знания, развить готовность использовать индивидуальные способности для решения профессиональных и исследовательских задач.

Выполнение задания:

- 1) изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется контрольной работой;
- 2) изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний;
- 3) составление ответов на поставленные в контрольной работе вопросы.

Критерии оценивания

Критерий	Шкала оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
<i>Качество оформления работы</i>	работа не оформлена	имеются существенные недостатки в оформлении	структура и оформление работы в целом отвечают требованиям	оформление соответствует всем требованиям
<i>Содержание ответов</i> - <i>правильность</i> - <i>ясность</i> - <i>лаконичность</i>	по указанным параметрам изложение ответов имеет 4 и более замечаний	изложение ответов имеет не более 3 замечаний по указанным параметрам	ответы в целом правильные изложение имеет не более 2 замечаний по указанным параметрам	ответы правильные, ясные, лаконичные, содержат все необходимые пояснения

4.2 Выполнение расчетно-графической работы

Расчетно-графическая работа одна из форм проверки и оценки усвоенных знаний, а также получения информации об уровне самостоятельности и активности обучающихся. Перечень заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических указаниях.

Расчетно-графическая работа предусматривается после изучения определенного раздела (разделов) дисциплины и представляет собой письменную работу, выполненную в соответствии с заданиями, указанными в методических указаниях к контрольной работе по дисциплине.

Цель: выполнение разноплановых заданий, предусмотренных в рамках расчетно-графических работ по дисциплине, позволяет усвоить отношения между понятиями или отдельными разделами темы, закрепить теоретические знания, развить готовность использовать индивидуальные способности для решения профессиональных и исследовательских задач.

Выполнение задания:

- 1) изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется контрольной работой;
- 2) изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний;
- 3) составление ответов на поставленные в контрольной работе вопросы.

Критерии оценивания

Критерий	Шкала оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
<i>Качество оформления работы</i>	работа не оформлена	имеются существенные недостатки в оформлении	структура и оформление работы в целом отвечают требованиям	оформление соответствует всем требованиям
<i>Содержание ответов</i> - <i>правильность</i> - <i>ясность</i> - <i>лаконичность</i>	по указанным параметрам изложение ответов имеет 4 и более замечаний	изложение ответов имеет не более 3 замечаний по указанным параметрам	ответы в целом правильные изложение имеет не более 2 замечаний по указанным параметрам	ответы правильные, ясные, лаконичные, содержат все необходимые пояснения

5. Самостоятельная работа при подготовке к промежуточной аттестации

Учебным планом предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации:

- 1) Экзамен.

5.1 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

5.2 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.