

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Томский государственный университет  
систем управления и радиоэлектроники

А.И. Солдатов

## **МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА В РОБОТОТЕХНИКЕ**

Методические указания по выполнению студентами лабораторных работ

Томск  
2022

УДК 372.862  
ББК 30  
С 60

Рецензент:  
**Лариошина И. А.**, доцент каф. управления инновациями ТУСУР,  
канд. техн. наук

**Солдатов, Алексей Иванович**

С 60 Микропроцессорная техника в робототехнике: метод. указания по выполнению студентами лабораторных работ/ А.И.Солдатов. – Томск : Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2022. – 9 с.

Методические указания по выполнению студентами лабораторных работ по дисциплине «Микропроцессорная техника в робототехнике» разработаны для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

Одобрено на заседании научно-методической комиссии ФИТ, протокол № 7 от 31.01.2022 г.

УДК 372.862  
ББК 30

© Солдатов А.И., 2022  
© Томск.гос. ун-т систем упр. и  
радиоэлектроники, 2022

## Оглавление

Введение .....	4
Общие требования .....	4
Материально-техническое обеспечение лабораторных работ .....	5
Прием результатов выполнения лабораторных работ .....	5
Темы лабораторных работ .....	6
Список литературы.....	8

## **Введение**

Дисциплина «Микропроцессорная техника в робототехнике» играет важную роль в формировании профессиональных знаний в области информатики и вычислительной техники.

Цель дисциплины:

формирование у студентов основных представлений о месте микропроцессорной техники в системе подготовки специалиста по робототехнике, а также формирование следующих компетенций:

– ПКС-2 Способен разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий.

Задачи дисциплины:

- Изучение основных архитектур построения микропроцессоров;
- подготовка студентов в области применения микропроцессоров в робототехнике;
- формирование навыков использования микропроцессоров в робототехнике.

Лабораторные работы обеспечивают учащимся возможность получить профессиональные практические навыки, в том числе исследовательского характера и закрепить знания, полученные в лекционной части дисциплины «Микропроцессорная техника в робототехнике».

## **Общие требования**

Лабораторные работы выполняются студентами очной формы обучения индивидуально под контролем со стороны преподавателя. Все консультации осуществляются преподавателем. Число студентов, одновременно присутствующих на занятии не должно превышать 12 человек. Если в списочном составе группы студентов больше 12, то группа должна быть разделена на подгруппы численностью от 6 до 12 человек в каждой.

Для выполнения лабораторных работ целесообразно в учебном расписании выделять 4 академических часа подряд, без больших перерывов. Расписание также должно предусматривать отдельное проведение занятий у подгрупп, если группа была разделена.

Перед началом занятий студенты должны изучить инструкцию по охране труда, действующую в лаборатории. Преподаватель должен убедиться в знании инструкции, задавая студенту вопросы по ее содержанию, после чего сделать соответствующую запись в журнале охраны труда.

Во время проведения лабораторных занятий в аудитории (лаборатории) студентам запрещается передавать друг другу результаты расчета электронных схем и другие материалы, являющиеся результатом выполнения заданий.

Студент имеет право:

– Выходить из аудитории (лаборатории) не спрашивая разрешения у преподавателя.

– Самостоятельно распределять аудиторное время, определяя необходимость перерыва или непрерывной работы.

– Просить консультации у преподавателя, если он в текущий момент не распределяет задания, не принимает выполненные работы и не консультирует другого студента.

Преподаватель, давая консультацию студенту, указывает раздел технической документации или методической литературы, в которой имеется ответ на вопрос студента. Если необходимые сведения в документации и литературе отсутствуют, то преподаватель должен дать устные пояснения или продемонстрировать практические действия, приводящие к требуемому результату, с последующей отменой для повторения студентом.

Самостоятельная работа студентов над лабораторными заданиями осуществляется в той же аудитории (лаборатории), где проводятся лабораторные занятия. Преподаватель должен согласовать со студентами расписание самостоятельной работы - не менее 4 академических часов в неделю. В указанное время по учебному расписанию студентов и в аудитории (лаборатории) не должны проводиться другие занятия. Преподаватель должен обеспечить доступ студентов в аудиторию (лабораторию) в указанные часы. Необходимость самостоятельной работы определяет студент.

Консультации, выдача лабораторных заданий и прием результатов выполнения осуществляется только во время аудиторных занятий. Задания выполняются последовательно. Правильное выполнение некоторых заданий возможно только, если студент корректно выполнил предыдущие задания. Поэтому приступать к следующему заданию студент может, только сдав преподавателю результат выполнения предыдущего.

### **Материально-техническое обеспечение лабораторных работ**

Учебная аудитория проведения занятий лабораторного типа 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 220 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Проектор Nec v260x;
- Проекционный экран;
- Интерактивная панель;
- Веб-камера Logitech;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Pro

OpenOffice

Размещение и освещенность рабочих мест в учебной аудитории (лаборатории) должно удовлетворять действующим требованиям санитарных правил и норм (СанПиН).

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с нарушениями слуха предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с нарушениями зрениями предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

### **Прием результатов выполнения лабораторных работ**

Результаты выполнения лабораторных работ представляются преподавателю в виде письменного отчета, содержащего принципиальную схему, программный код, результаты

симуляции программного кода, ответы на контрольные вопросы и выводы по проделанной работе.

Во время приема выполненной работы преподаватель вправе:

- Требовать демонстрацию результатов симуляции программного кода.
- Демонстрировать работу программного кода.
- Самостоятельно производить манипуляции с программным обеспечением без его изменения, если оно разработано в ходе лабораторной работы.
- Требовать у студента пояснений по алгоритму работы и программного кода.

Задание считается выполненным и принимается преподавателем только в том случае, если реализованы все задачи, предусмотренные заданием. Если эти условия не выполняются, то результат выполнения подлежит доработке. Студент должен работать над заданием максимально самостоятельно, использовать все предусмотренные в лабораторной работе средства.

До конца семестра студент должен сдать результаты выполнения всех лабораторных работ, предусмотренных настоящими указаниями. В противном случае студент к сдаче зачета не допускается.

### **Темы лабораторных работ**

Лабораторная работа № 1. Регистры общего назначения. Регистры внешних устройств. Конвейер команд.

Цель работы: освоение среды разработки, получение навыков в симуляторе и на отладочном комплексе.

Алгоритм выполнения

- Написать программный код в симуляторе.
- Запустить компилятор.
- Записать код в микроконтроллер
- Проверить работу программы

Содержание отчета

1. Цель работы.
2. Программный код.
3. Выводы о проделанной работе.

Лабораторная работа № 2. Аккумулятор. Команды пересылки данных. Программный счетчик..

Цель работы: Получение навыков работы с аккумулятором, программным счетчиком и командами пересылки данных, проверка работоспособности программного кода на симуляторе и на отладочном комплексе.

Алгоритм выполнения

- Написать программный код.
- Запустить компилятор.
- Запустить симуляцию выполнения программного кода.
- Записать код программы в микроконтроллер, проверить работоспособность программы.

Содержание отчета

1. Цель работы.
2. Программный код
3. Результаты работы на симуляторе
4. Результаты работы микроконтроллера
5. Выводы о проделанной работе.

Лабораторная работа № 3. Шина управления. Шина адреса. Шина данных.

Цель работы: Получение навыков работы с шиной управления, шиной данных и шиной адреса, проверка работоспособности программного кода на симуляторе и на отладочном комплексе.

Алгоритм выполнения

- Написать программный код.
- Запустить компилятор.
- Запустить симуляцию выполнения программного кода.
- Записать код программы в микроконтроллер, проверить работоспособность программы.

Содержание отчета

1. Цель работы.
2. Программный код
3. Результаты работы на симуляторе
4. Результаты работы микроконтроллера
5. Выводы о проделанной работе.

Лабораторная работа № 4. Порты ввода-вывода

Цель работы: Получение навыков работы с портами ввода-вывода, проверка работоспособности программного кода на симуляторе и на отладочном комплексе.

Алгоритм выполнения

- Написать программный код.
- Запустить компилятор.
- Запустить симуляцию выполнения программного кода.
- Записать код программы в микроконтроллер, проверить работоспособность программы.

Содержание отчета

1. Цель работы.
2. Программный код
3. Результаты работы на симуляторе
4. Результаты работы микроконтроллера
5. Выводы о проделанной работе.

Лабораторная работа № 5. Таймеры-счетчики

Цель работы: Получение навыков работы с таймером-счетчиком, проверка работоспособности программного кода на симуляторе и на отладочном комплексе.

Алгоритм выполнения

- Написать программный код.
- Запустить компилятор.
- Запустить симуляцию выполнения программного кода.
- Записать код программы в микроконтроллер, проверить работоспособность программы.

Содержание отчета

1. Цель работы.
2. Программный код
3. Результаты работы на симуляторе
4. Результаты работы микроконтроллера
5. Выводы о проделанной работе.

Лабораторная работа № 6. Модули АЦП, WDT, DAC.

Цель работы: Получение навыков работы с модулями АЦП, WDT, DAC, проверка работоспособности программного кода на симуляторе и на отладочном комплексе.

Алгоритм выполнения

- Написать программный код.
- Запустить компилятор.
- Запустить симуляцию выполнения программного кода.
- Записать код программы в микроконтроллер, проверить работоспособность программы.

#### Содержание отчета

1. Цель работы.
2. Программный код
3. Результаты работы на симуляторе
4. Результаты работы микроконтроллера
5. Выводы о проделанной работе.

#### Список литературы

1. Русанов, В. В. Микропроцессорные устройства и системы : учебное пособие для студентов направления 210100 "Электроника и микроэлектроника" специальности 210106 "Промышленная электроника" / В. В. Русанов, М. Ю. Шевелев. - Томск : ТУСУР, 2007. - 182 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 79 экз.)
2. Донов, Г. И. Организация микропроцессорных систем : Учебное пособие для вузов / Г. И. Донов. - М. : МФТИ, 2000. - 159 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)