

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)

Кафедра космического приборостроения и систем связи

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ О.Г. Люктионова  
« 15 » \_\_\_\_\_ 2017 г.



## АРХИТЕКТУРА И ИНТЕРФЕЙСЫ БОРТОВЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПЛЕКСОВ

Методические указания по организации самостоятельной работы  
для студентов направления подготовки 11.03.03

Курск 2017

УДК 681.5

Составитель В.Н. Усенков

Рецензент

Доктор технических наук, профессор *И.Е. Чернецкая*

**Архитектура и интерфейсы бортовых электронных комплексов:** методические указания по организации самостоятельной работы /Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В. Н. Усенков. Курск, 2017. 19 с. : - Библиогр.: с. 18.

Приводятся краткие сведения о темах для самостоятельного изучения по дисциплине «Архитектура и интерфейсы бортовых электронных комплексов», необходимые для успешного освоения дисциплины. Указывается порядок выполнения самостоятельной работы всех предусмотренных учебным планом видов, приводятся рекомендации по оформлению результатов работы.

Предназначены для студентов направления подготовки 11.03.03 очной формы обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60×84 1/16.  
Усл. печ. л. 1,10. Уч.-изд. л. 1,00. Тираж 50 экз. Заказ . Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.  
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

## Содержание

1 Введение.....	4
2 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы.....	6
3 Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине.....	7
4 Оценивание знаний, умений, навыков.....	12
5 Рекомендации по выполнению самостоятельной работы.....	13
6 Библиографический список.....	18

## 1 Введение

Самостоятельная работа - это индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства преподавателя, но по его заданиям и под его контролем.

Самостоятельная работа студентов в рамках дисциплины включает:

- изучение лекционного материала по конспекту с использованием рекомендованной литературы;
- отработку изучаемого материала по печатным и электронным источникам, конспектам лекций;
- подготовку к выполнению лабораторных работ;
- выполнение отчетов по лабораторным работам и подготовку к их защите;
- подготовку к выполнению практических заданий;
- индивидуальные задания (решение задач, подготовка сообщений, докладов, исследовательские работы и т.п.);
- выполнение курсовой работы;
- работу над творческими заданиями.

Назначение самостоятельной работы студентов.

**- *Овладение знаниями***, что достигается:

чтением текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составлением плана текста, графическим структурированием текста, конспектированием текста, выписками из текста, работой со словарями и справочниками, ознакомлением с нормативными документами, выполнением учебно-исследовательской работы, поиском информации в сети Интернет и т.п.;

**- *закрепление знаний***, что достигается:

работой с конспектом лекций, обработкой текста, повторной работой над учебным материалом (учебником, первоисточником, дополнительной литературой), составлением плана, составлением таблиц для систематизации учебного материала, ответами на

контрольные вопросы, заполнением рабочей тетради, аналитической обработкой текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др), подготовкой мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), подготовкой реферата, составлением библиографии и т.п.;

**- формирование навыков и умений**, что достигается:

решением задач и упражнений по образцу, решением вариативных задач, выполнением чертежей, схем, выполнением расчетов (графических работ), решением ситуационных (профессиональных) задач, подготовкой к деловым играм, проектированием и моделированием разных видов и компонентов профессиональной деятельности, опытно экспериментальной работой и т.п.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Текущий контроль качества выполнения самостоятельной работы может осуществляться с помощью:

- контрольного опроса;
- собеседования;
- автоматизированного программированного контроля (машинного контроля, тестирования с применением ЭВМ).

Контроль выполнения курсовой работы (курсового проекта) и индивидуальных заданий осуществляется поэтапно в соответствии с разработанным преподавателем графиком.

## 2 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием в лабораториях и методическими разработками кафедр вычислительной техники и электроснабжения в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, периодической, справочной литературой в соответствии с Учебным планом (УП) и данной Рабочей программой дисциплины (РПД);
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
  - заданий для самостоятельной работы;
  - вопросов к экзаменам и зачетам;
  - методических указаний к выполнению лабораторных и практических работ и т.д.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы

Библиографический список приведен на странице 18. Для отдельных тем рекомендуемая литература приводится по мере необходимости.

### 3 Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине

В соответствии с учебным планом, на самостоятельную работу студентов отводится 90 часов. Распределение часов самостоятельной работы по темам (видам деятельности) приведено в рабочей программе дисциплины .

В таблице ниже приведены соответствующие сведения, взятые из Рабочей программы дисциплины.

Таблица 1 – Самостоятельная работа студентов в соответствии с рабочей программой дисциплины

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
	Семестр 3		54
	Курсовая работа	18 неделя	44
1	Введение в микропроцессорные системы	5 неделя	1
2	Элементная база МПС	9 неделя	1
3	Компоненты МПС	11 неделя	4
4	Разновидности БЭК и их архитектура	17 неделя	4
	Семестр 4		36
5	Основы передачи цифровых сигналов	5 неделя	6
6	Внутренние интерфейсы МПС	9 неделя	12
7	Внешние интерфейсы МПС	11 неделя	12
8	Протоколы обмена данными	17 неделя	6
Итого:			90

Текущий контроль знаний, основанный на выяснении качества самостоятельной работы студентов при работе с конспектом лекций и учебной литературой, производится в соответствии с Рабочей программой дисциплины и предусматривает регулярные собеседования (С).

Лекционные занятия включают следующие темы.

Таблица 3 – Краткое содержание лекционного курса

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
Семестр 3		
1	Введение в микропроцессорные системы	Цифровые автоматы. Асинхронный и синхронный принципы управления. Программируемые цифровые устройства. Принципы работы микропроцессора (МП).
2	Элементная база микропроцессорных систем	Логические элементы. Триггеры. Регистры. Сдвиговые регистры. Тристабильные устройства
3	Компоненты микропроцессорных систем	Оперативные запоминающие устройства (ОЗУ). Память данных. Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ). Память команд. Подключение устройств ввода-вывода (УВВ). Таймеры. Счетчики. АЦП. ЦАП. Микропроцессоры (МП). Разрядность МП. Адресное пространство. Подключение устройств к МП. Дешифрация адреса. Микропроцессоры с шинной архитектурой.
4	Разновидности БЭК и их архитектура	Автомобильные бортовые компьютеры. Бортовые электронные комплексы летательных аппаратов.
Семестр 4		
5	Основы передачи цифровых сигналов	Передача сигналов по линиям. Затухание. Согласование устройств. Буферирование. Передача дифференциальных сигналов. Гальваническая развязка цепей. Параллельные интерфейсы. Последовательные интерфейсы.
6	Внутренние интерфейсы МПС	Концепция универсальной шины. Нагрузочная способность. Интерфейс ISA. Интерфейс SPI. Интерфейс I2C. Интерфейс 1-wire



7	Внешние интерфейсы МПС	Интерфейс RS-232. Интерфейсы RS-422 и RS-485. Интерфейс Aginc-429. Интерфейс CAN.
8	Протоколы обмена данными	Назначение. Основные принципы построения. Примеры построения.

Основная литература для освоения дисциплины включает источники [1-4], дополнительная литература включает источники [5-10].

Лабораторные работы, предусмотренные Рабочей программой дисциплины, описаны в таблице ниже.

Таблица 4 –Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
<b>3 семестр</b>		<b>18</b>
1	Исследование свойств элементов резисторно-транзисторной логики	6
2	Исследование D-триггера и регистра на его основе	4
3	Подключение устройств вывода к микропроцессору	4
4	Формирование цифровых сигналов из синусоидального с применением компараторов	4
<b>4 семестр</b>		<b>18</b>
5	Построение и исследование передатчика сигналов интерфейса RS-232 с использованием аппаратной поддержки	4
6	Построение и исследование приемника сигналов интерфейса RS-232 с использованием аппаратной поддержки	4
7	Построение и исследование канала связи с интерфейсом RS-232 в полудуплексном режиме	6
8	Построение и исследование дуплексного канала связи с интерфейсом RS-232/RS-422	4
Итого:		<b>36</b>

Рекомендации по выполнению лабораторных работ приведены в соответствующих методических указаниях к лабораторным работам [9 - 10]. Методические указания содержат

полные требования к видам и объему самостоятельной работы при подготовке, выполнении, оформлении отчетов и защите лабораторных работ, а также контрольные вопросы.

Таблица 5 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
<b>3 семестр</b>		
1	Анализ различий и особенностей микропроцессоров и микро-ЭВМ	2
2	Распределение адресного пространства	2
3	Проектирование дешифратора адреса	2
4	Проектирование подсистемы ввода	2
5	Проектирование подсистемы вывода	2
6	Проектирование подсистемы памяти данных	2
7	Проектирование подсистемы памяти команд	2
8	Проектирование подсистемы ввода-вывода с применением микросхемы 8255	2
9	Настройка последовательного канала стандарта I2C микро-ЭВМ семейства AVR.	2
Итого:		18

Рекомендации по выполнению практических занятий приведены в соответствующих методических указаниях к практическим занятиям [11]. Методические указания содержат полные требования к видам и объему самостоятельной работы при подготовке, выполнении и оформлении отчетов, а также контрольные вопросы.

Примеры вариантов творческих заданий, содержащиеся в Рабочей программе дисциплины, приведены ниже.

1. Построение канала связи между персональным компьютером и блоком на базе микро-ЭВМ, в том числе с самостоятельным изготовлением макета с микро-ЭВМ.

Рекомендуемые к использованию микро-ЭВМ: AT89S52, ATMEGA8535, PIC 16F628A.

Возможные интерфейсы: RS-232, RS-485, RS-422, с использованием опторазвязки.

2. Управление графическим дисплеем, в том числе с самостоятельным изготовлением макета.

Рекомендуемые к использованию микро-ЭВМ: AT89S52, ATMEGA8535, PIC 16F628A.

Возможные интерфейсы: параллельный, I2C.

Возможные варианты графических дисплеев: МТ-12864J МЭЛТ, дисплей от сотового телефона.

#### **4 Оценивание знаний, умений, навыков**

Оценивание знаний, умений, навыков регулируются документом [15].

Порядок начисления баллов для текущего контроля результатов аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы студентов по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы приведен в РПД.

Максимальные баллы выставляются по следующим критериям:

- лабораторная (практическая) работа выполнена, отчет оформлен технически грамотно и аккуратно, проведен анализ полученных результатов, выводы обоснованы, процессе защиты студент проявляет знание большинства теоретических вопросов дисциплины по теме лабораторной работы

Минимальные баллы выставляются по следующим критериям:

- лабораторная (практическая) работа выполнена, отчет оформлен, но содержит ошибки, и (или) в процессе защиты студент обнаруживает отсутствие знаний некоторых основополагающих вопросов дисциплины по теме лабораторной работы

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36

## **5 Рекомендации по выполнению самостоятельной работы**

### **Изучение теоретических основ дисциплин**

Изучение теоретической части дисциплин способствует углублению и закреплению знаний, полученных на аудиторных занятиях, а также развивает у студентов творческие навыки, инициативы и умение организовать свое время.

Самостоятельная работа при изучении дисциплины включает:

- работу над конспектом лекций;
- изучение рекомендованной литературы;
- поиск и ознакомление с информацией в сети Интернет;
- подготовку к различным формам контроля (контрольный опрос, собеседование, тесты );
- подготовку ответов на вопросы по различным темам дисциплины, в том числе заданным преподавателям по результатам контроля знаний.

Материал, законспектированный в течение лекций, необходимо регулярно прорабатывать и дополнять сведениями из других источников литературы, представленных не только в программе дисциплины, но и в периодических изданиях.

При освоении дисциплины сначала необходимо по каждой теме изучить рекомендованную литературу и составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме для освоения последующих тем курса. Для расширения знания по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы; проводить поиски в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем.

По требованию преподавателя конспект лекций предоставляется ему для проверки. Замеченные недостатки и внесенные замечания и предложения следует отработать в приемлемые сроки.

## **Лабораторные работы**

При подготовке и защите лабораторных работ необходимо обращать особое внимание на полноту и грамотность выполнения отчета по лабораторной работе, наличие в них кратких обоснований принимаемых решений и выводов по результатам работы. При несоответствии отчета этим требованиям преподаватель может возвращать его на доработку. При опросе студентов основное внимание обращается на усвоение ими основных теоретических положений, на которых базируется данная работа, и понимания того, как эти положения применяются на практике. Для освоения дисциплины в полном объеме студенту необходимо посещать все аудиторские занятия и самостоятельно прорабатывать полученный материал.

Контроль результатов самостоятельной работы студентов осуществляется перед выполнением лабораторной работы, в процессе ее защиты, а так же на зачете и экзамене.

При самостоятельном изучении дисциплины и подготовке к аудиторным занятиям и выполнении домашних заданий студенты должны использовать рекомендованную учебную литературу и учебно-методические указания. Источники информации доступны на сайте кафедры.

Самостоятельная работа осуществляется при подготовке к работе в соответствии с заданными темами, подготовке ответов к вопросам для самоконтроля и контрольным вопросам.

Каждая работа может включать пункты «Подготовка к работе», «Вопросы для самоконтроля», «Контрольные вопросы». Первые два пункта должны быть отработаны до начала выполнения лабораторной работы. Перечень контрольных вопросов должен быть включен в отчет.

Отчет по лабораторной работе выполняется индивидуально или один на бригаду по решению преподавателя.

Отчет должен содержать все предусмотренные методическими указаниями разделы, включая контрольные вопросы. Рекомендуется включать в отчет ответы на контрольные

вопросы в *кратком* виде. Поскольку эти ответы являются продуктом самостоятельной работы, совпадение текстов ответов в отчетах разных студентов приводит преподавателя к необходимости формировать дополнительные вопросы по соответствующей теме.

### **Практические занятия (лабораторно-практические работы)**

Проведение лабораторно-практических работ включает в себя следующие этапы:

- объявление темы занятий и определение задач лабораторно-практической работы;
- определение этапов и порядка выполнения лабораторно-практической работы;
- собственно выполнение работы студентами и контроль за ходом занятий и соблюдением техники безопасности;
- подведение итогов работы и формулирование основных выводов.

Практические занятия предусматривают ведение рабочей тетради, в которой отражаются результаты выполненных работ. При подготовке к самостоятельной работе студент должен изучить соответствующие методические указания, а также подготовить вспомогательные материалы, необходимые для ее выполнения (бланки таблиц, бланки для построения различных видов графиков и т.п.).

Рабочая тетрадь ведется индивидуально. В случае бригадного проведения практических занятий, связанного с разделением функций, фрагменты, выполненные другими участниками, копируются в рабочую тетрадь по завершении этапа задания или всего задания.

Основные требования к рабочей тетради:

- на титульном листе указывается предмет, курс, группу, подгруппу, фамилию, имя, отчество студента;
- каждая работа нумеруется в соответствии с методическими указаниями; указывается дата выполнения работы;

- полностью записывается название работы, цель и принцип метода, кратко характеризуется ход эксперимента и объект исследования;
- при необходимости приводится рисунок установки; результаты опытов фиксируются в виде рисунков с обязательными подписями к ним, а также таблицы или описывают словесно по указанию преподавателя;
- в конце каждой работы делается вывод или заключение, которые обсуждаются при подведении итогов занятия.

Все первичные записи заносятся в тетрадь по ходу эксперимента.

К лабораторно-практическим работам студент допускается только после инструктажа по технике безопасности. Положения техники безопасности изложены в инструкциях, которые имеются в лаборатории.

### **Творческие задания**

Творческие задания выдаются подготовленным студентам, желающим совершенствовать свои знания, навыки и умения по направлению учебной дисциплины.

Тема творческого задания, его сложность, сроки выполнения и формы отчетности формируются индивидуально в процессе собеседования студента с преподавателем и могут отличаться от приведённых в данном пособии ранее.

В процессе выполнения творческого задания неизбежно возникновение вопросов, без разрешения которых дальнейшее продвижение невозможно. Если самостоятельное их решение затруднено, не следует отводить для поиска решений слишком большое время: следует попросить консультации у преподавателя.

При подготовке к консультации необходимо описать ситуацию и ход исследований и четко сформулировать возникший вопрос.

В процессе выполнения творческого задания необходимо вести рабочие записи. Рабочие записи должны содержать дату и тему текущего этапа, список использованных источников,



необходимые чертежи, расчеты и описания условий проведения исследований, как теоретического, так и практического характера.

На основе рабочих записей формируется отчет о проделанной работе. Отчет по решению преподавателя может быть представлен также в виде публичного доклада, в том числе и в рамках конференции или статьи.

## **Курсовая работа**

Курсовая работа является важнейшим этапом для освоения дисциплины и подготовки к выполнению выпускной квалификационной работы.

Курсовую работу можно рассматривать как сложную форму творческого задания, поэтому ранее изложенные рекомендации по самостоятельной работе над творческим заданием применимы и в данном случае.

Все требования к выполнению курсовой работы излагаются в методических указаниях к рассматриваемой работе [13], поэтому тщательное их изучение и соблюдение является основой для получения своевременного и качественного результата.

Особое значение при выполнении данного вида работы следует обратить на оформление отчета. Основные требования к оформлению изложены в [14].

## Библиографический список

### *Основная литература*

1. Архитектура ЭВМ и систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Ю. Громов, О.Г.Иванова, М.Ю. Серегин, М.А.Ивановский, В.Е. Дидрих. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 200 с. // Режим доступа - [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=277352&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=277352&sr=1)
2. Нарышкин, А. К. Цифровые устройства и микропроцессоры [Текст] : учебное пособие / А. К. Нарышкин. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 320 с
3. Борзов, Дмитрий Борисович. Интерфейсы периферийных устройств [Текст] : учебное пособие : [для студентов специальности 230101.65 "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети"] / Д. Б. Борзов ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 255 с.
4. Борзов, Дмитрий Борисович. Интерфейсы периферийных устройств [Электронный ресурс] : учебное пособие : [для студентов специальности 230101.65 "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети"] / Д. Б. Борзов ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (47 536 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 255 с.

### *Дополнительная литература*

5. Схемотехника электронных систем. Микропроцессоры и микроконтроллеры [Текст] : учебное пособие / В. И. Бойко [и др.]. - СПб. : БХВ-Петербург, 2004. - 464 с.
6. Мячев, А. А. Интерфейсы средств вычислительной техники [Текст] : энциклопедический справочник / А. А. Мячев. - Москва : Радио и связь, 1993. - 352 с.
7. Гук, М. Аппаратные интерфейсы ПК [Текст] : энциклопедия / М. Гук. - СПб. : Питер, 2003. - 528 с.
8. Лапин, А. А. Интерфейсы. Выбор и реализация [Текст] / А. А. Лапин. - Москва : Техносфера, 2005. - 168 с.
9. Микрин, Е. А. Бортовые комплексы управления космическими аппаратами и проектирование их программного обеспечения [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / Е. А. Микрин. - М. : МГТУ, 2003. - 336 с.

10. Смирнов, Ю. А. Электронные и микропроцессорные системы управления автомобилями [Текст] : учебное пособие / Ю. А. Смирнов, А. В. Муханов. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 624 с.

### ***Методические указания***

11. Исследование структуры микро-ЭВМ ADuC 812/841 и системы на ее основе [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторных работ / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. В. Н. Усенков. - Электрон. текстовые дан. (508 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 47 с.

12. Эскизное проектирование подсистем микропроцессорной системы [Электронный ресурс] : методические указания по проведению практических занятий / ЮЗГУ; сост.: В.Н. Усенков. - Электрон. текстовые дан. ( КБ). – Курск : ЮЗГУ, 2017. - 56 с.

13. Проектирование структуры микропроцессорной системы [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению курсовой работы / ЮЗГУ; сост.: В.Н. Усенков. - Электрон. текстовые дан. ( КБ). – Курск : ЮЗГУ, 2017. - 68 с.

### ***Нормативные документы***

14. СТУ 04.02.030–2017 СТАНДАРТ УНИВЕРСИТЕТА - Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению.

15. Положение П 02.016–2015 «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ».