




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Республики Крым  
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»  
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)

Кафедра прикладной информатики


СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

 Ф.С. Меметова  
« 30 » 08 20 21 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 З.С. Сейдаметова  
« 30 » 08 20 21 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.05 «Программирование встроенных систем»**

направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика  
профиль подготовки «Прикладная информатика в информационной сфере»

факультет экономики, менеджмента и информационных технологий

Симферополь, 2021

Рабочая программа дисциплины Б1.В.05 «Программирование встроенных систем» для бакалавров направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика. Профиль «Прикладная информатика в информационной сфере» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 922.

Составитель

рабочей программы

  
подпись

З.Ш. Абдураманов, ст.преп.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры прикладной информатики

от 08.06 20 21 г., протокол № 12

Заведующий кафедрой

  
подпись

З.С. Сейдаметова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК факультета экономики, менеджмента и информационных технологий

от 27.08 20 21 г., протокол № 1

Председатель УМК

  
подпись

К.М. Османов

**1.Рабочая программа дисциплины Б1.В.05 «Программирование встроенных систем» для бакалавриата направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, профиль подготовки «Прикладная информатика в информационной сфере».**

**2.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)**

***Цель дисциплины (модуля):***

– научить студентов направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика базовым приемам и методам программирования встроенных систем на аппаратном уровне (программное управление во встроенных системах реализуется на основе микропроцессоров и микроконтроллеров)

***Учебные задачи дисциплины (модуля):***

- изучение принципов действия основных узлов встроенных систем
- освоение структуры и организации микропроцессоров и микроконтроллеров
- освоение принципы работы трансляторов;
- привитие навыков программирования на ассемблере

**2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины Б1.В.05 «Программирование встроенных систем» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-3 - Способен проектировать ИС по видам обеспечения

ПК-8 - Способен проводить тестирование компонентов программного обеспечения ИС

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- логические и арифметические основы встроенных систем;
- принцип взаимодействия основных узлов встроенных систем;
- принцип построения и функционирования микропроцессоров;
- приемы программирования микропроцессора на ассемблере;
- интерфейсы микропроцессорных систем;
- основы работы процессора архитектуры x86, x64;
- конструкции и методы программирования на ассемблере;
- директивы, операторы и команды языка Ассемблер.

**Уметь:**

- разрабатывать программы на ассемблере для процессора архитектуры x86, x64;
- применять различные трансляторы;
- анализировать и отлаживать программный код на ассемблере;
- осуществлять дизассемблирование программ (исполнительного кода).

**Владеть:**

- приемами разработки алгоритмов для встроенных систем;
- способами программной реализации алгоритмов для микропроцессоров;
- эффективными методами написания компьютерных программ;
- навыками тестирования и отладки программ.

**3. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина Б1.В.05 «Программирование встроенных систем» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

**4. Объем дисциплины (модуля)**

(в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся)

Семестр	Общее кол-во часов	кол-во зач. единиц	Контактные часы						СР	Контроль (время на контроль)
			Всего	лек	лаб.з ан.	практ. зан.	сем. зан.	ИЗ		
4	144	4	50	24	26				94	ЗаО
Итого по ОФО	144	4	50	24	26				94	
5	144	4	14	6	8				126	0ЗаО К (4 ч.)
Итого по ЗФО	144	4	14	6	8				126	4

**5. Содержание дисциплины (модуля) (структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий)**

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов														Форма текущего контроля	
	очная форма							заочная форма								
	Всего	в том, числе						Всего	в том, числе							
л		лаб	пр	сем	ИЗ	СР	л		лаб	пр	сем	ИЗ	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
<b>Раздел 1. Общие сведения о встроенных системах</b>																
Введение во встроенные системы. Аналоговые и цифровые сигналы	11	2	2				7	11	0,5						10	лабораторная работа, защита отчета; доклад
Базовые элементы цифровой электроники	12	2	2				8	12	0,5						11	лабораторная работа, защита отчета; доклад

Цифровые устройства с внутренней памятью	12	2	2				8	13	0,5	2				10	лабораторная работа; защита отчета; доклад
Основные понятия микропроцессорной техники	12	2	2				8	12	0,5					11	лабораторная работа; защита отчета; доклад
Обмен информацией в микропроцессорной системе.	12	2	2				8	12	0,5					11	лабораторная работа; защита отчета; доклад
<b>Раздел 2. Программирование встроенных систем</b>															
Общие сведения об Ассемблере	11	2	2				7	12	0,5	2				9	лабораторная работа; защита отчета; доклад
Элементы и структура программы	14	2	4				8	14	0,5	2				11	лабораторная работа; защита отчета; доклад
Система команд Ассемблера	12	2	2				8	12	0,5					11	лабораторная работа; защита отчета; доклад
Работа со стандартными устройствами вывода	12	2	2				8	12	0,5					11	лабораторная работа; защита отчета; доклад
Работа со стандартными устройствами ввода	12	2	2				8	12	0,5	2				9	лабораторная работа; защита отчета; доклад
Работа с различными устройствами	12	2	2				8	12	0,5					11	лабораторная работа; защита отчета; доклад
Различные структуры и языки высокого уровня	12	2	2				8	12	0,5					11	лабораторная работа; защита отчета; доклад
Всего часов за 4 /5 семестр	144	24	26				94	140	6	8				126	
Форма промеж. контроля	Зачёт с оценкой							- 4 ч.							
<b>Всего часов дисциплине</b>	144	24	26				94	140	6	8				126	
часов на контроль								4							

## 5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	<p>Введение во встроенные системы. Аналоговые и цифровые сигналы</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Базовые определения</p> <p>Аналоговый и цифровой сигналы</p> <p>Электронное устройство</p> <p>Искажение сигналов</p> <p>Преимущества и недостатки цифровых сигналов</p> <p>Виды цифровых сигналов</p> <p>Понятия двоичной логики</p>	Акт.	2	0,5
2.	<p>Базовые элементы цифровой электроники</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Типы цифровых устройств</p> <p>Три модели цифровых устройств</p> <p>Три типа выходов</p> <p>Соединение выходов разных типов</p> <p>Типы организации связей</p> <p>Цифровые элементы, узлы, микросхемы</p> <p>Инвертор (элемент НЕ)</p> <p>Кварцевые генераторы импульсов</p> <p>Буферы</p> <p>Элементы И, И-НЕ, ИЛИ, ИЛИ-НЕ</p> <p>Разрешение/запрещение и смешивание сигналов</p> <p>Элемент Исключающее ИЛИ</p> <p>Комбинационные устройства</p> <p>Дешифраторы</p> <p>Шифраторы</p> <p>Мультиплексоры</p> <p>Компараторы кодов</p> <p>Сумматоры</p>	Акт.	2	0,5
3.	<p>Цифровые устройства с внутренней памятью</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p>	Акт.	2	0,5

	<p>Особенности устройств с внутренней памятью</p> <p>Простейший триггер</p> <p>на двух элементах 2И-НЕ</p> <p>D-триггер</p> <p>Применение триггера: флаг и синхронизация</p> <p>Построение регистров из триггеров</p> <p>Виды параллельных регистров</p> <p>Последовательная передача данных</p> <p>Построение счётчика из триггеров</p> <p>Функции и типы счётчиков</p> <p>Типы памяти</p> <p>Основные понятия памяти</p> <p>Запись и чтение оперативной памяти</p>			
4.	<p>Основные понятия микропроцессорной техники</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Микропроцессорная система</p> <p>Информационные потоки в микропроцессорной системе</p> <p>Структура простейшего микропроцессора</p> <p>Структура микропроцессорной системы</p> <p>Циклы обмена в микропроцессорной системе</p> <p>Программный обмен информацией</p> <p>Методы реакции на внешнее событие</p> <p>Обслуживание прерывания</p> <p>Обслуживание прямого доступа к памяти (ПДП)</p> <p>Одношинная (принстонская) и двухшинная (гарвард-ская) архитектура</p> <p>Типы микропроцессорных систем</p>	Акт.	2	0,5
5.	<p>Обмен информацией в микропроцессорной системе.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p>	Акт.	2	0,5

	<p>Схема включения процессора</p> <p>Методы ускорения работы процессора</p> <p>Назначение регистров процессора</p> <p>Методы ускорения работы памяти</p> <p>Принцип работы стека</p> <p>Механизм обработки прерывания</p> <p>Адресные пространства памяти и устройств ввода/вывода</p> <p>Основные типы устройств ввода/вывода</p> <p>Структура модуля памяти</p>			
6.	<p>Общие сведения об Ассемблере</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Общие сведения об Ассемблере.</p> <p>Особенности архитектуры процессора Intel x86.</p> <p>Организация оперативной памяти.</p> <p>Регистры процессора. Способы адресации.</p> <p>Обработка прерываний.</p>	Акт.	2	0,5
7.	<p>Элементы и структура программы</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Элементы языка Ассемблер.</p> <p>Трансляция и компоновка программы.</p> <p>Структура программы.</p> <p>Директивы языка Ассемблер.</p> <p>Выражения и макроопределения</p>	Акт.	2	0,5
8.	<p>Система команд Ассемблера</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Команды обмена данных.</p> <p>Арифметические команды.</p> <p>Логические команды.</p> <p>Команды передачи управления.</p> <p>Команды управления процессором.</p>	Акт.	2	0,5
9.	<p>Работа со стандартными устройствами вывода</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Вывод на экран средствами ОС.</p> <p>Вывод на экран BIOS.</p> <p>Прямая работа с видеопаматью</p>	Акт.	2	0,5
10.	<p>Работа со стандартными устройствами ввода</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Ввод с клавиатуры средствами ОС.</p> <p>Ввод с клавиатуры средствами BIOS.</p> <p>Графические видеорежимы.</p>	Акт.	2	0,5
11.	Работа с различными устройствами	Акт.	2	0,5



	<i>Основные вопросы:</i> Работа с мышью. Системный таймер. Работа с различными портами.			
12.	Различные структуры и языки высокого уровня <i>Основные вопросы:</i> Управляющие структуры. Процедуры и функции. Вложенные процедуры. Сложные структуры данных: массивы, объединения и записи. Передача параметров. Искажение имен. Встроенный ассемблер.	Акт.	2	0,5
	<b>Итого</b>		<b>24</b>	<b>6</b>

## 5. 2. Темы практических занятий

(не предусмотрено учебным планом)

## 5. 3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

## 5. 4. Перечень лабораторных работ

№ занятия	Тема лабораторной работы	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Логические элементы. Интегральные триггеры	Интеракт.	2	
2.	Шифраторы. Дешифраторы	Интеракт.	2	2
3.	Мультиплексоры. Демультимплексоры	Интеракт.	2	
4.	Компараторы. Сумматоры	Интеракт.	2	
5.	Знакомство с asm-редактором	Интеракт.	2	
6.	Простой вывод данных на экран	Интеракт.	2	2
7.	Путь запуска программы	Интеракт.	2	
8.	Поиск информации в оперативной памяти (строки)	Интеракт.	2	2
9.	Поиск информации в оперативной памяти (символы)	Интеракт.	2	
10.	Вывод на экран с помощью ОС и BIOS	Интеракт.	2	
11.	Прямой вывод текста на экран	Интеракт.	2	2
12.	Ввод с помощью ОС и BIOS	Интеракт.	2	
13.	Работа с изображением	Интеракт.	2	

<b>Итого</b>		<b>26</b>	<b>8</b>
--------------	--	-----------	----------

### 5. 5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

### 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; подготовка доклада; лабораторная работа, подготовка отчета; выполнение контрольной работы; подготовка к зачёту с оценкой.

#### 6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО
1	Введение во встроенные системы. Аналоговые и цифровые сигналы Основные вопросы: Примеры встроенных систем. Операционные системы реального времени. Операционные системы для встроенных систем	лабораторная работа, подготовка отчета; подготовка доклада; выполнение контрольной работы	7	10
2	Базовые элементы цифровой электроники Основные вопросы: Процессоры и программное обеспечение, используемые в конструкциях встроенных систем. Процесс проектирования встроенных систем	лабораторная работа, подготовка отчета; подготовка доклада; выполнение контрольной работы	8	11
3	Цифровые устройства с внутренней памятью Основные вопросы: Разработка проекта встроенной системы. Технологии памяти, используемые во встроенных устройствах.	лабораторная работа, подготовка отчета; подготовка доклада; выполнение	8	10
4	Основные понятия микропроцессорной техники Основные вопросы: Архитектуру ввода/вывода встроенных систем. Шины микропроцессора	лабораторная работа, подготовка отчета; подготовка доклада; выполнение	8	11
5	Обмен информацией в микропроцессорной системе. Основные вопросы:	лабораторная работа, подготовка отчета;	8	11

	Создание оборудования интерфейса ввода/вывода, которое соединяется с шиной. Программное обеспечения передачи данных в порты ввода/вывода. Методы передачи ввода/вывода. Передачи программно управляемого ввода/вывода	подготовка доклада; выполнение контрольной работы		
6	Общие сведения об Ассемблере Основные вопросы: Передачи ввода/вывода управляемого прерываниями. Передачи ввода/вывода на основе прямого доступа к памяти (DMA)	лабораторная работа, подготовка отчета; подготовка доклада; выполнение контрольной работы	7	9
7	Элементы и структура программы Основные вопросы: Кодирование символов Unicode и ASCII	лабораторная работа, подготовка отчета;	8	11
8	Система команд Ассемблера Основные вопросы: RISC архитектура компьютера	лабораторная работа, подготовка отчета;	8	11
9	Работа со стандартными устройствами вывода Основные вопросы: Интерфейс принтера. Программная поддержка порта принтера	лабораторная работа, подготовка отчета; подготовка доклада;	8	11
10	Работа со стандартными устройствами ввода Основные вопросы: Интерфейс клавиатуры и мыши. Программное обеспечение интерфейса клавиатуры и мыши Интерфейс шины SPI. Интерфейс шины I2C. Программная поддержка устройств SPI и I2	лабораторная работа, подготовка отчета; подготовка доклада; выполнение контрольной работы	8	9
11	Работа с различными устройствами Основные вопросы: Последовательный интерфейс ввода/вывода RS-232C. Программная поддержка последовательной коммуникации Универсальная последовательная шина (USB). Программная поддержка устройств USB. Устройства ввода/вывода для аудио сигналов Интерфейс с моторами и реле. Сетевые интерфейсы CAN и LIN. Интерфейс сети LIN	лабораторная работа, подготовка отчета; подготовка доклада; выполнение контрольной работы	8	11
12	Различные структуры и языки высокого уровня Основные вопросы:	лабораторная работа, подготовка	8	11

	Сложные структуры. Встроенный ассемблер	отчета;		
	<b>Итого</b>		<b>94</b>	<b>126</b>

### **Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Для изучения дисциплины «Программирование встроенных систем» разработаны следующие методические рекомендации:

1. Методические указания к выполнению контрольной работы по учебной дисциплине «Программирование встроенных систем» (для студентов заочной формы обучения) [Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, Профиль "Прикладная информатика в информационной сфере"] / сост. З.Ш. Абдураманов. – Симферополь: Кафедра прикладной информатики ГБОУВО РК КИПУ
2. Методические указания к выполнению лабораторных работ по учебной дисциплине «Программирование встроенных систем» [Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, Профиль "Прикладная информатика в информационной сфере"] / сост. З.Ш. Абдураманов. – Симферополь: Кафедра прикладной информатики ГБОУВО РК КИПУ
3. Методические указания к подготовке доклада (реферата) по учебной дисциплине «Программирование встроенных систем» [Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, Профиль "Прикладная информатика в информационной сфере"] / сост. З.Ш. Абдураманов. – Симферополь: Кафедра прикладной информатики ГБОУВО РК КИПУ

### **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

#### **7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Дескрипторы	Компетенции	Оценочные средства
<b>ПК-3</b>		
<b>Знать</b>	интерфейсы микропроцессорных систем; основы работы процессора архитектуры x86, x64; конструкции и методы программирования на ассемблере; директивы, операторы и команды языка Ассемблер.	лабораторная работа, защита отчета; доклад
<b>Уметь</b>	разрабатывать программы на ассемблере для процессора архитектуры x86, x64; применять различные трансляторы	лабораторная работа, защита отчета; доклад

<b>Владеть</b>	способами программной реализации алгоритмов для микропроцессоров; эффективными методами написания компьютерных программ	зачёт с оценкой
<b>ПК-8</b>		
<b>Знать</b>	логические и арифметические основы встроенных систем; принцип взаимодействия основных узлов встроенных систем; принцип построения и функционирования микропроцессоров; приемы программирования микропроцессора на ассемблере	лабораторная работа, защита отчета; доклад
<b>Уметь</b>	анализировать и отлаживать программный код на ассемблере; осуществлять дизассемблирование программ (исполнительного кода).	лабораторная работа, защита отчета; доклад
<b>Владеть</b>	приемами разработки алгоритмов для встроенных систем; навыками тестирования и отладки программ.	зачёт с оценкой

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценочные средства	Уровни сформированности компетенции			
	Компетентность неформирована	Базовый уровень компетентности	Достаточный уровень компетентности	Высокий уровень компетентности
доклад	Материал не структурирован без учета специфики проблемы	Материал слабо структурирован, не связан с ранее изученным, не выделены существенные признаки проблемы	Материал структурирован, оформлен согласно требованиям, однако есть несущественные недостатки	Материал структурирован, оформлен согласно требованиям
лабораторная работа, защита отчета	Лабораторная работа не выполнена или выполнена с грубыми нарушениями, выводы не соответствуют цели работы. Поставленный теоретический вопрос для защиты не раскрыт	Лабораторная работа выполнена частично или с нарушениями, выводы не соответствуют цели. Теоретический вопрос для защиты раскрыт с замечаниями, однако логика соблюдена	Лабораторная работа выполнена полностью, отмечаются несущественные недостатки в оформлении. Теоретический вопрос для защиты раскрыт с несущественными замечаниями	Лабораторная работа выполнена полностью, оформлена согласно требованиям. Теоретический вопрос для защиты полностью раскрыт

зачёт с оценкой	Не раскрыт полностью ни один теоретический вопрос, практическое задание не выполнено или выполнено с грубыми ошибками	Теоретические вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена. Практическое задание выполнено, но с замечаниями: намечен ход выполнения, однако не полностью раскрыты возможности выполнения	В ответах на вопросы имеются несущественные замечания	Ответы на вопрос полностью раскрыты
-----------------	---	--	---	-------------------------------------

### **7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **7.3.1. Примерные темы для доклада**

1. Встроенные системы. Примеры встроенных систем. Операционные системы реального времени. Операционные системы для встроенных систем
2. Процессоры и программное обеспечение, используемые в конструкциях встроенных систем. Процесс проектирования встроенных систем
3. Разработка проекта встроенной системы. Технологии памяти, используемые во встроенных устройствах. Архитектуру ввода/вывода встроенных систем. Шины микропроцессора
4. Создание оборудования интерфейса ввода/вывода, которое соединяется с шиной. Программное обеспечение передачи данных в порты ввода/вывода. Методы передачи ввода/вывода. Передачи программно управляемого ввода/вывода
5. Передачи ввода/вывода управляемого прерываниями. Передачи ввода/вывода на основе пря-мого доступа к памяти (DMA)
6. Кодирование символов Unicode и ASCII
7. RISC архитектура компьютера □
8. Интерфейс принтера. Программная поддержка порта принтера
9. Последовательный интерфейс ввода/вывода RS-232C. Программная поддержка последовательной коммуникации

## 10.Интерфейс клавиатуры и мыши. Программное обеспечение интерфейса клавиатуры и мыши

### 7.3.2. Примерные вопросы к защите лабораторных работ

- 1.Логические элементы. Интегральные триггеры
- 2.Шифраторы. Дешифраторы
- 3.Мультиплексоры. Демультимплексоры
- 4.Компараторы. Сумматоры
- 5.Функциональные возможности редактора asm-кода
- 6.Простой вывод данных на экран на ассемблере
- 7.Путь запуска программы□
- 8.Поиск информации в оперативной памяти (строки)□
- 9.Поиск информации в оперативной памяти (символы)□
- 10.Вывод на экран с помощью ОС и BIOS□

### 7.3.3. Вопросы к зачёту с оценкой

- 1.Базовые определения. Аналоговый и цифровой сигналы. Электронное устройство. Искажение сигналов
- 2.Преимущества и недостатки цифровых сигналов. Виды цифровых сигналов
- 3.Понятия двоичной логики. Типы цифровых устройств. Типы организации связей
- 4.Цифровые элементы, узлы, микросхемы. Инвертор (элемент НЕ)
- 5.Три модели цифровых устройств. Элементы И, И-НЕ, ИЛИ, ИЛИ-НЕ
- 6.Разрешение/запрещение и смешивание сигналов
- 7.Элемент Исключающее ИЛИ. Три типа выходов
- 8.Соединение выходов разных типов. Буферы
- 9.9.Комбинационные устройства. Дешифраторы. Шифраторы
- 10.Мультиплексоры. Компараторы кодов
- 11.Сумматоры. Кварцевые генераторы импульсов
- 12.Особенности устройств с внутренней памятью
- 13.Простейший триггер на двух элементах 2И-НЕ. D-триггер
- 14.Применение триггера: флаг и синхронизация
- 15.Построение регистров из триггеров. Виды параллельных регистров
- 16.Последовательная передача данных. Построение счётчика из триггеров
- 17.Функции и типы счётчиков
- 18.Типы памяти. Основные понятия памяти. Запись и чтение оперативной памяти
- 19.Микропроцессорная система. Информационные потоки в микропроцессорной системе

20. Структура простейшего микропроцессора. Структура микропроцессорной системы
21. Циклы обмена в микропроцессорной системе. Программный обмен информацией
22. Методы реакции на внешнее событие. Обслуживание прерывания
23. Обслуживание прямого доступа к памяти (ПДП)
24. Одношинная (принстонская) и двухшинная (гарвардская) архитектура
25. Типы микропроцессорных систем. Схема включения процессора
26. Методы ускорения работы процессора. Назначение регистров процессора
27. Методы ускорения работы памяти. Принцип работы стека
28. Механизм обработки прерывания
29. Адресные пространства памяти и устройств ввода/вывода
30. Основные типы устройств ввода/вывода. Структура модуля памяти
31. Термин «ассемблер» и особенности использования.
32. Особенности процессора Intel. Оперативная память.
33. Сегментированная модель памяти.
34. Регистры общего назначения.
35. Сегментные регистры.
36. Регистры указателей.
37. Индексные регистры
38. Регистры флагов.
39. Регистровая адресация.
40. Прямая адресация.
41. Непосредственная адресация.
42. Косвенная базовая адресация.
43. Косвенная индексно-базовая адресация.
44. Понятие прерывания. Классификация.
45. Внешние прерывания.
46. Внутренние прерывания.
47. Таблица векторов прерываний.
48. Элементы языка Ассемблер. Алфавит, идентификаторы.
49. Элементы языка Ассемблер. Переменные, имена, метки.
50. Элементы языка Ассемблер. Зарезервированные слова.
51. Элементы языка Ассемблер. Типы данных.
52. Синтаксис предложений, команд и директив Ассемблера.
53. Трансляция, компоновка и отладка программы
54. Директивы определения моделей памяти.
55. Директивы задания набора допустимых команд.
56. Глобальные объявления.
57. Условное ассемблирование.
58. Выражения.
59. Макроопределения (макросы).



- 60.Переменные, числовые и символьные константы, директивы присвоения и эквивалентности.
- 61.Общие команды передачи данных.
- 62.Команды обмена.
- 63.Команды ввода-вывода.
- 64.Команды сложения и вычитания.
- 65.Команды умножения и деления.
- 66.Команды преобразования.
- 67.Команды логических операций.
- 68.Команды логического умножения, сложения и отрицания.
- 69.Команды логической проверки и исключающего сложения.
- 70.Команды циклического, логического и арифметического сдвигов.
- 71.Команды безусловного перехода.
- 72.Команды условного перехода.
- 73.Команды управления циклом.
- 74.Команды прерываний.
- 75.Цепочечные команды.
- 76.Команды установки флагов.
- 77.Команды синхронизации.
- 78.Вывод на экран средствами ОС. Вывод на экран средствами BIOS.
- 79.Прямая работа с видеопамятью.
- 80.Ввод с клавиатуры средствами ОС. Ввод с клавиатуры средствами BIOS.
- 81.Работа с режимами видеопамяти.
- 82.Работа с мышью. Функции системного таймера.
- 83.Принципы работы последовательного и параллельного портов.
- 84.Конвенция Pascal передачи параметров программ на Ассемблере.
- 85.Конвенция C передачи параметров программ на Ассемблере.
- 86.Конвенция StdCall передачи параметров программ на Ассемблере.
- 87.Смешанные конвенции передачи параметров программ на Ассемблере.
- 88.Искажение имен процедур при передаче параметров программам на языках высокого уровня
- 89.Встраивание ассемблерного кода в Pascal-программу
- 90.Встраивание ассемблерного кода в C-программу

**7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

**7.4.1. Оценивание доклада**

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий

Степень раскрытия темы:	Тема доклада раскрыта частично	Тема доклада раскрыта не полностью	Тема доклада раскрыта
	6-8	8-9	9-10
Объем использованной научной литературы	Объем научной литературы не достаточный, менее 8 источников	Объем научной литературы достаточный – 8-10 источников	Объем научной литературы достаточный более 10 источников
	3-3	4-4	5-5
Достоверность информации в докладе (точность, обоснованность, наличие ссылок на источники первичной информации)	Есть замечания по ссылкам на источники первичной информации	Есть некоторые неточности, но в целом информация достоверна	Достоверна. Есть ссылки на источники первичной информации
	3-3	3-4	4-5
Необходимость и достаточность информации	Приведенные данные и факты служат целям обоснования или иллюстрации определенных тезисов и положений доклада частично: 3 и более замечаний	Приведенные данные и факты служат целям обоснования или иллюстрации определенных тезисов и положений доклада частично: не более 2 замечаний	Приведенные данные и факты служат целям обоснования или иллюстрации определенных тезисов и положений доклада
	6-8	8-9	9-10
Итого	18 - 22	23 - 26	27 - 30

#### 7.4.2. Оценивание лабораторных работ

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Выполнение и оформление лабораторной работы	Работа выполнена частично или с нарушениями, выводы частично не соответствуют цели, оформление содержит недостатки	Лабораторная работа выполнена полностью, отмечаются несущественные недостатки в оформлении	Лабораторная работа выполнена полностью, оформлена согласно требованиям
	32-39	39-48	48-52
Качество ответов на вопросы во время защиты работы	Вопросы для защиты раскрыты не полностью, однако логика соблюдена	Вопросы раскрыты, однако имеются замечания	Ответы полностью раскрывают вопросы
	10-12	12-15	15-18
Итого	42 - 51	51 - 63	63 - 70

#### 7.4.3. Оценивание зачета с оценкой

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
	5-6	7-8	8-9
Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины
	5-6	6-7	7-8
Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены
	5-6	6-8	8-9
Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
	5-6	6-7	7-8
Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
	5-6	6-7	7-8
Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы
	5-6	6-7	8-8
Итого	30 - 36	37 - 44	45 - 50

### 7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Программирование встроенных систем» используется 100-балльная рейтинговая система оценивания (50 баллов текущего контроля и 50 баллов промежуточного контроля), итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает зачёт с оценкой. Зачет выставляется во время последнего лабораторного занятия при условии выполнения всех учебных поручений строгой отчетности (контрольная работа) и не менее 60% иных учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Во всех остальных случаях зачет сдается обучающимися в даты, назначенные преподавателем в период соответствующий промежуточной аттестации.

Итоговая рейтинговая оценка  $R$  академической успешности студента по дисциплине определяется по формуле:

$$R = \sum_i^n T_i + \mathcal{E}, \text{ где}$$

$T_i$  – рейтинговая оценка студента по всем формам текущего контроля;

$\mathcal{E}$  – рейтинговая оценка студента по результатам экзамена (зачета).

#### **Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента**

Уровни формирования компетенции	Сумма баллов по всем формам контроля	Оценка по четырехбалльной шкале
		для зачёта с оценкой
Высокий	90-100	отлично
Достаточный	74-89	хорошо
Базовый	60-73	удовлетворительно
Компетенция не сформирована	0-59	неудовлетворительно

#### **Рейтинговая оценка текущего контроля за 4 семестр для студентов ОФО**

Форма контроля	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
доклад	18 - 22	23 - 26	27 - 30
лабораторная работа, защита отчета	42 - 51	51 - 63	63 - 70
Общая сумма баллов	60 - 73	74 - 89	90 - 100

#### **Рейтинговая оценка промежуточного контроля за 4 семестр для студентов ОФО**

Форма контроля	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Зачёт с оценкой	30 - 36	37 - 44	45 - 50

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### Основная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, др.)	Кол-во в библиот.
1.	Афанасьев, М. Я. Встроенные компьютерные системы. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ : методические рекомендации / М. Я. Афанасьев, Ю. В. Федосов. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2016. — 51 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/91312">https://e.lanbook.com/book/91312</a> (дата обращения: 21.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Учебно-методическое пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/91312">https://e.lanbook.com/book/91312</a>
2.	Авдеев В.А. Периферийные устройства: интерфейсы, схемотехника, программирование: Профобразование, 2019 г.	учебное пособие	<a href="http://www.iprbbookshop.ru/88002">http://www.iprbbookshop.ru/88002</a>
3.	Аблязов Р.З. Программирование на ассемблере на платформе x86-64: Профобразование, 2019 г.	практическое пособие	<a href="http://www.iprbbookshop.ru/88005">http://www.iprbbookshop.ru/88005</a>

### Дополнительная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, др.)	Кол-во в библиот.
1.	Афанасьев, М. Я. Встроенные компьютерные системы. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ : методические рекомендации / М. Я. Афанасьев, Ю. В. Федосов. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2016. — 51 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/91312">https://e.lanbook.com/book/91312</a> (дата обращения: 21.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Учебно-методическое пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/91312">https://e.lanbook.com/book/91312</a>

2.	Пухальский Г.И. Проектирование цифровых устройств: учеб. пособ. для студ. вузов, обуч. по направ. подготовки 210400- "Радиотехника" / Г. И. Пухальский, Т. Я. Новосельцева ; рец. И. Л. Ерощ. - СПб. М. Краснодар: Лань, 2018. - 890 с.	учебное пособие	15
3.	Иванова, Г. С. Основные приемы программирования на ассемблере MASM32 : учебное пособие / Г. С. Иванова, Т. Н. Ничушкина. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. — 56 с. — ISBN 978-5-7038-4455-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/103558">https://e.lanbook.com/book/103558</a> (дата обращения: 28.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/103558">https://e.lanbook.com/book/103558</a>
4.	Максимов, А. В. Оптимальное проектирование ассемблерных программ математических алгоритмов: теория, инженерные методы : учебное пособие / А. В. Максимов. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-2150-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/87583">https://e.lanbook.com/book/87583</a> (дата обращения: 21.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/87583">https://e.lanbook.com/book/87583</a>
5.	Спиридонов, С. Б. Домашнее задание по дисциплине «Схемотехника дискретных устройств» : учебное пособие / С. Б. Спиридонов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. — 15 с. — ISBN 978-5-7038-4267-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/103534">https://e.lanbook.com/book/103534</a> (дата обращения: 28.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/103534">https://e.lanbook.com/book/103534</a>

### 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1.Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>, <http://www.google.com>
- 2.Федеральный образовательный портал [www.edu.ru](http://www.edu.ru).
- 3.Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/ru>
- 4.Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://gpntb.ru>.

5. Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека» <http://franco.crimealib.ru/>
6. Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ) <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
8. Электронно-библиотечная система Издательства Лань [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
9. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
10. Электронно-библиотечная система Юрайт издательство [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblio-online.ru>
11. Открытые информационные научные ресурсы ведущих научных центров и научных журналов
12. Международный электронный архив научных статей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://arxiv.org>
13. Введение во встроенные системы и Windows Embedded CE [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/493/349/info>
14. Сайт, посвященный разработке программного обеспечения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rdsn.ru>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

### **Общие рекомендации по самостоятельной работе бакалавров**

Подготовка современного бакалавра предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его самостоятельной работы.

Самостоятельная работа формирует творческую активность бакалавров, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных программой.

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; подготовка доклада; лабораторная работа, подготовка отчета; выполнение контрольной работы; подготовка к зачёту с оценкой.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определённых научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы бакалавра, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам – залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы студентов.

Вниманию бакалавров предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к зачету.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) выполнять все определенные программой виды работ;
- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;
- 3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
- 4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому бакалавру;
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность бакалавра по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение контрольной работы;
- выработку умений научной организации труда.



Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет следующим:

- 1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;
- 2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;
- 3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;
- 4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

### **Работа с базовым конспектом**

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-визуализации.

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

### **Подготовка доклада**

Требования к оформлению и содержанию доклада.

Структура доклада:

**Титульный лист** содержит следующие атрибуты:

- в верхней части титульного листа помещается наименование учреждения (без сокращений), в котором выполнена работа;
- в середине листа указывается тема работы;

- ниже справа - сведения об авторе работы (ФИО (полностью) с указанием курса, специальности) и руководителе (ФИО (полностью), должность);
- внизу по центру указываются место и год выполнения работы.

Титульный лист не нумеруется, но учитывается как первая страница.

**Оглавление** – это вторая страница работы. Здесь последовательно приводят все заголовки разделов текста и указывают страницы, с которых эти разделы начинаются. В содержании оглавления все названия глав и параграфов должны быть приведены в той же последовательности, с которой начинается изложение содержания этого текста в работе без слова «стр.» / «страница». Главы нумеруются римскими цифрами, параграфы – арабскими.

**Введение** (формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяется его значимость и актуальность, указывается цель и задачи доклада, дается характеристика исследуемой литературы).

**Основная часть** (основной материал по теме; может быть поделена на разделы, каждый из которых, доказательно раскрывая отдельную проблему или одну из ее сторон, логически является продолжением предыдущего раздела).

**Заключение** (подводятся итоги или дается обобщенный вывод по теме доклада, предлагаются рекомендации, указываются перспективы исследования проблемы).

**Список литературы.** Количество источников литературы - не менее пяти. Отдельным (нумеруемым) источником считается как статья в журнале, сборнике, так и книга. Таким образом, один сборник может оказаться упомянутым в списке литературы 2 – 3 раза, если вы использовали в работе 2 – 3 статьи разных авторов из одного сборника.

**Приложение** (таблицы, схемы, графики, иллюстративный материал и т.д.) – необязательная часть.

#### Требования к оформлению текста доклада

Доклад должен быть выполнен грамотно, с соблюдением культуры изложения.

Объем работы должен составлять не более 20 страниц машинописного текста (компьютерный набор) на одной стороне листа формата А4, без учета страниц приложения.

Текст исследовательской работы печатается в редакторе Word, интервал – полуторный, шрифт Times New Roman, кегль – 14, ориентация – книжная. Отступ от левого края – 3 см, правый – 1,5 см; верхний и нижний – по 2 см; красная строка – 1 см.; выравнивание по ширине.

Затекстовые ссылки оформляются квадратными скобками, в которых указывается порядковый номер первоисточника в алфавитном списке литературы, расположенном в конце работы, а через запятую указывается номер страницы. Например [11, 35].

Заголовки печатаются по центру 16-м размером шрифта. Заголовки выделяются жирным шрифтом, подзаголовки – жирным курсивом; заголовки и подзаголовки отделяются одним отступом от общего текста сверху и снизу. После названия темы, подраздела, главы, параграфа (таблицы, рисунка) точка не ставится.

Страницы работы должны быть пронумерованы; их последовательность должна соответствовать плану работы. Нумерация начинается с 2 страницы. Цифру, обозначающую порядковый номер страницы, ставят в правом углу нижнего поля страницы. Титульный лист не нумеруется.

Каждая часть работы (введение, основная часть, заключение) печатается с нового листа, разделы основной части – как единое целое.

Должна быть соблюдена алфавитная последовательность написания библиографического аппарата.

Оформление не должно включать излишеств, в том числе: различных цветов текста, не относящихся к пониманию работы рисунков, больших и вычурных шрифтов и т.п.

### **Лабораторная работа, подготовка отчета**

Лабораторная работа – небольшой научный отчет, обобщающий проведенную обучающимся работу, которую представляют для защиты для защиты преподавателю.

К лабораторным работам предъявляется ряд требований, основным из которых является полное, исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения заданий и профессиональной подготовке бакалавров.

В отчет по лабораторной работе должны быть включены следующие пункты:

- титульный лист;
- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- описание экспериментальной установки и методики эксперимента;
- экспериментальные результаты;
- анализ результатов работы;
- выводы.

**Титульный лист** является первой страницей любой научной работы и для конкретного вида работы заполняется по определенным правилам.

Для лабораторной работы титульный лист оформляется следующим образом.

В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения и кафедры, на которой выполнялась данная работа.

В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название лабораторной работы приводится без слова тема и в кавычки не заключается.

Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы, курс и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы, ученую степень и должность преподавателя, принявшего работу.

В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).

**Цель работы** должна отражать тему лабораторной работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.

**Краткие теоретические сведения.** В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемого в работе явления или процесса, приводятся также необходимые расчетные формулы.

Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий и законов, расчетных формул, таблиц, требующихся для дальнейшей обработки полученных экспериментальных результатов.

Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.

#### **Описание экспериментальной установки и методики эксперимента.**

В данном разделе приводится схема экспериментальной установки с описанием ее работы и подробно излагается методика проведения эксперимента, процесс получения данных и способ их обработки.

Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.

Для лабораторных работ, связанных с компьютерным моделированием физических явлений и процессов, необходимо в этом разделе описать математическую модель и компьютерные программы, моделирующие данные явления.

#### **Экспериментальные результаты.**

В этом разделе приводятся непосредственно результаты, полученные в ходе проведения лабораторных работ: экспериментально или в результате компьютерного моделирования определенные значения величин, графики, таблицы, диаграммы. Обязательно необходимо оценить погрешности измерений.

#### **Анализ результатов работы.**

Раздел отчета должен содержать подробный анализ полученных результатов, интерпретацию этих результатов на основе физических законов.

Следует сравнить полученные результаты с известными литературными данными, обсудить их соответствие существующим теоретическим моделям. Если обнаружено несоответствие полученных результатов и теоретических расчетов или литературных данных, необходимо обсудить возможные причины этих несоответствий.

**Выводы.** В выводах кратко излагаются результаты работы: полученные экспериментально или теоретически значения физических величин, их зависимости от условий эксперимента или выбранной расчетной модели, указывается их соответствие или несоответствие физическим законам и теоретическим моделям, возможные причины несоответствия.

Отчет по лабораторной работе оформляется на писчей бумаге стандартного формата А4 на одной стороне листа, которые сшиваются в скоросшивателе или переплетаются.

Допускается оформление отчета по лабораторной работе только в электронном виде средствами Microsoft Office: текст выравнивать по ширине, междустрочный интервал -полтора, шрифт –Times New Roman (14 пт.), параметры полей – нижнее и верхнее – 20 мм, левое – 30, а правое –10 мм, а отступ абзаца – 1,25 см.

### **Подготовка к зачёту с оценкой**

Зачет с оценкой является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. В случае проведения дифференцированного зачета студент получает баллы, отражающие уровень его знаний, но они не указываются в зачетной книжке: в нее вписывается только слово «зачет».

Самостоятельная подготовка к зачету должна осуществляться в течение всего семестра, а не за несколько дней до его проведения.

Подготовка включает следующие действия. Прежде всего нужно перечитать все лекции, а также материалы, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра. Затем надо соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету. Если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Рекомендуются делать краткие записи. Речь идет не о шпаргалке, а о формировании в сознании четкой логической схемы ответа на вопрос. Накануне зачета необходимо повторить ответы, не заглядывая в записи. Время на подготовку к зачету по нормативам университета составляет не менее 4 часов.

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости))**

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:  
оформление письменных работ выполняется с использованием текстового редактора;

демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий;

использование информационно-справочного обеспечения, такого как: правовые справочные системы (Консультант+ и др.), онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные публикации.

использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

OpenOffice Ссылка: <http://www.openoffice.org/ru/>

Mozilla Firefox Ссылка: <https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/>

Libre Office Ссылка: <https://ru.libreoffice.org/>

Do PDF Ссылка: <http://www.dopdf.com/ru/>

7-zip Ссылка: <https://www.7-zip.org/>

Free Commander Ссылка: <https://freecommander.com/ru>

be Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>попо

Gimp (графический редактор) Ссылка: <https://www.gimp.org/>

ImageMagick (графический редактор) Ссылка: <https://imagemagick.org/script/index.php>

VirtualBox Ссылка: <https://www.virtualbox.org/>

Adobe Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Операционная система Windows 8.1 Лицензионная версия по договору №471\1 от 11.12.2014 г.

Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор

Национальна электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)

Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

Visual Studio Code – среда программирования на современных платформах с модернизиро-ванными инструментами организации полного цикла разработки (электронное приложение – Распространяется бесплатно). – Режим доступа: <https://code.visualstudio.com/>

Asm Visual – IDE для компилятора Borland Turbo Assembler (электронный файл – распро-страняется свободно). – Режим доступа: <https://gri-software.com/ru/asmvisual/>

NI Multisim - программа моделирования и анализа электрических и электронных схем (электронное приложение – Free Trial версия). – Режим доступа: <http://www.ni.com/multisim/>

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

- компьютерный класс и доступ к сети Интернет (во время во время лабораторных занятий и самостоятельной подготовки)
- проектор, совмещенный с ноутбуком для проведения лекционных занятий преподавателем и презентации студентами результатов работы
- интерактивная доска (во время лабораторных занятий)
- раздаточный материал (в электронном и/или бумажном виде) для проведения лабораторных работ