



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра общей и космической физики



**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Наименование дисциплины (модуля): Б1.О.15.06 Информационные технологии

Направление подготовки: 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Направленность (профиль) подготовки: Электроника и нанoeлектроника

Квалификация выпускника: бакалавр


Форма обучения: очная

Согласовано с УМК:

физического факультета

Протокол № 53 от «17» марта 2026 г.

Председатель: д.ф.-м.н., профессор

 Н.М. Буднев

Рекомендовано кафедрой:

общей и космической физики

Протокол № 8

от «16» марта 2026 г.

Зав.кафедрой д.ф.-м.н., профессор

 Паперный В.Л.

**Иркутск 2026 г.**

## Содержание

<b>I. Цели и задачи дисциплины (модуля)</b> .....	3
<b>II. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП</b> .....	3
<b>III. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)</b> .....	3
<b>IV. Содержание и структура дисциплины</b> .....	4
4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов .....	5
4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	6
4.3. Содержание учебного материала .....	7
4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ .....	9
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС) .....	9
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов .....	10
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии) .....	10
<b>V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)</b> .....	11
а) <i>основная литература</i> .....	11
<i>дополнительная литература</i> .....	11
<i>б) периодические издания</i> .....	12
<i>в) список авторских методических разработок</i> .....	12
<i>г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы</i> .....	12
<b>VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)</b> .....	12
6.1. Учебно-лабораторное оборудование: .....	12
6.2. Программное обеспечение:.....	13
6.3. Технические и электронные средства: .....	13
<b>VII. Образовательные технологии</b> .....	13
<b>VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации</b> .....	13
8.1. Оценочные материалы (ОМ) .....	13

## I. Цели и задачи дисциплины (модуля)

Основная *цель* курса – знакомство с технологией создания систем управления современными экспериментальными комплексами, составной частью которых являются различные устройства, выполненные на основе микроконтроллеров.

Для достижения данной цели были поставлены *задачи*:

- изучить основы программирования микроконтроллеров в системах управления физическим экспериментом;
- познакомиться с современными проблемами автоматизации технологических процессов, управления средствами коммуникации.

## II. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Одним из направлений модернизации российского образования является *интеграция* дисциплин естественнонаучного цикла. Данный курс соответствует этой концепции, т.к. при его изучении используются разделы и темы следующих дисциплин:

- информатика (программирование на языке C++/Pascal, обработка данных, архитектура ПК, локальные и глобальные сети. архитектура сетей, элементы численных методов, компьютерный эксперимент в физике);
- высшая математика (дифференциальное и интегральное исчисление, методы математической физики);

В результате изучения данного курса студент получает представление о функционировании микроконтроллерных систем и приобретает навыки и умения по созданию программного обеспечения для управления такими системами.

Курс «Информационные технологии» относится к обязательной части цикла дисциплин Б1.

## III. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Курс «Информационные технологии», с учетом положений федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования при подготовке бакалавра по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, позволяет студенту приобрести следующие общепрофессиональные компетенции:

- Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4).

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ОПК-4	ИДК ОПК4.2	<p><u>Знать</u>: принципы построения и работы устройств на основе микроконтроллеров, основные методы проектирования этих устройств и их применение в автоматизированных системах управления различного назначения</p> <p><u>Уметь</u>: проектировать и программировать схемы вычислительных устройств на микропроцессорах</p> <p><u>Владеть</u>: основами проектирования систем на микропроцессорах, навыками к самостоятельному изучению современных микропроцессоров</p>

#### IV. Содержание и структура дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов, из них контактная работа 76 часов.

Занятия проводятся только в очной форме обучения с применением дистанционного контроля самостоятельной работы студентов через ЭЛИОС факультета. Электронной и дистанционной форм обучения не предусматривается.

Из них 18 часов – практическая подготовка

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт

**4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов**

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
					Лекции и	Семинарские /практические /лабораторные занятия	Консультации		
1	Связь компьютера с внешними устройствами	7	10	2	4	4		2	собеседование, опрос
2	COM – порт компьютера	7	12	2	4	4		4	собеседование,
3	Программирование COM – порта	7	22	6	4	10		8	собеседование,
4	USB – порт компьютера	7	4		4				собеседование
5	Микроконтроллер – основной элемент управления внешним устройством	7	4		4				собеседование
6	Программирование микроконтроллера	7	24	4	6	10		8	собеседование
7	Встроенный COM – порт микроконтроллера	7	14	2	4	4		6	собеседование, опрос
8	Встроенный USB – порт микроконтроллера	7	10	2	4	2		4	собеседование
	Контроль		8						собеседование
<b>Итого часов</b>			<b>108</b>	<b>18</b>	<b>34</b>	<b>34</b>		<b>32</b>	зачёт

#### 4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
7	Подготовка к зачету	Работа с лекционным материалом и учебной литературой	К концу семестра	2	Собеседование	[1-2]
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час)				<b>32</b>		

### 4.3. Содержание учебного материала

#### Раздел 1. Связь компьютера с внешними устройствами

- 1.1. Подключение внешних устройств  
Контроллер устройства
- 1.2. Работа внешних устройств через прерывания  
Контроллер прерываний
- 1.3. Типы связей с внешними устройствами  
Параллельная связь. PCI слоты расширения  
Последовательная связь, коммуникационные порты  
Принципы организации последовательной связи

#### Раздел 2. COM – порт компьютера

- 2.1. Протокол физического уровня RS-232  
Физическая среда передачи данных  
Линии связи  
Обмен данными
- 2.2. Контроллер COM-порта. Устройство и принцип работы  
Входные регистры UART
- 2.3. Протокол RS-485. Создание локальной сети
- 2.4. Протоколы передачи данных по сети  
Язык команд MODBUS

#### Раздел 3. Программирование COM – порта

- 3.1. Прямое программирование контроллера UART  
Инициализация COM – порта  
Чтение из порта и запись в порт
- 3.2. Программирование в Windows  
Функции WinAPI и типы данных для работы с COM – портом  
Инициализация порта  
Чтение из порта и запись в порт  
Работа с портом в отдельном программном потоке  
Специальные функции для работы с управляющими линиями

#### Раздел 4. USB – порт компьютера

- 4.1. Физическая и логическая архитектура USB
- 4.2. Составляющие USB
- 4.3. Свойства USB-устройств
- 4.4. Принципы передачи данных
- 4.5. Механизм прерываний
- 4.6. Режимы передачи данных
- 4.7. Логические уровни обмена данными
- 4.8. Передача данных по уровням
- 4.9. Типы передач данных

#### Раздел 5. Структура данных

- 5.1. Кадры
- 5.2. Конечные точки
- 5.3. Каналы
- 5.4. Пакеты
- 5.5. Контрольная сумма
- 5.6. Транзакции

## Раздел 6. Запросы к USB-устройствам

- 6.1. Конфигурационный пакет
- 6.2. Стандартные запросы к USB-устройствам
- 6.3. Дескриптор устройства

## Раздел 7. Система Plug and Play (PnP)

- 7.1. Конфигурирование USB-устройств
- 7.2. Нумерация USB-устройств
- 7.3. PnP-идентификаторы USB-устройств
- 7.4. Символьные имена устройств

## Раздел 8. Классы USB устройств

- 8.1 Класс CDC
- 8.2 Класс HID
  - Спецификация HID-устройств
  - Порядок обмена данными с HID -устройством
  - Установка драйвера HID-устройства
  - Структура дескриптора репорта
  - Запросы к HID-устройству
  - Инструменты
  - Драйверы для HID-устройств в Windows
- 8.3. Другие классы USB

## Раздел 9. Работа с USB устройствами.

- 9.1. Структуры и функции Windows Setup API
- 9.2. Структуры и функции Windows HID API

## Раздел 10. Микроконтроллер – основной элемент управления внешним устройством

- 10.1. Семейство микроконтроллеров PIC
  - Организация памяти
- 10.2. Регистры общего и специального назначения

## Раздел 11. Программирование микроконтроллера

- 11.1. Команды микроконтроллера
- 11.2. Основы программирования на Ассемблере
  - Среда программирования MPLAB
  - Программа на Ассемблере
- 11.3. Примеры программирования
  - Использование портов ввода-вывода
  - Организация задержек
  - Работа с АЦП
  - Работа с таймером
  - Прерывания

## Раздел 12. Встроенный COM – порт микроконтроллера

- 12.1. Настройка USART
- 12.2. Прием и передача данных

## Раздел 13. Встроенный USB – порт микроконтроллера

- 13.1. Создание USB устройства на основе микроконтроллера.
- 13.2. Прием и передача данных.

**4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ**

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	Раздел 1	Связь компьютера с внешними устройствами	4	собесед.	ОПК4
2.	Раздел 2	COM – порт компьютера	2	собесед.	
3.	Раздел 3	Программирование COM – порта	12	собесед.	
4.	Раздел 11	Программирование микроконтроллера	12	собесед.	
5.	Раздел 12	Встроенный COM – порт микроконтроллера	2	собесед.	
6.	Раздел 13	Встроенный USB – порт микроконтроллера	2	собесед.	

**4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)**

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1.	Связь компьютера с внешними устройствами	Самостоятельное изучение теоретического материала	Углубить свои знания по данной теме	[1,2]	4
2.	Программирование COM – порта	Самостоятельное выполнение заданий на практических занятиях	Написать программу	[1]	12
3.	Программирование микроконтроллера	Самостоятельное выполнение заданий на практических занятиях	- Написать программу	[1]	8
4.	Встроенный COM – порт микроконтроллера	Самостоятельное выполнение заданий на практических занятиях	Написать программу	[1,2]	4
5.	Подготовка к зачету				2

#### **4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов**

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной финансовой ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Самостоятельная работа реализуется:

- 1) Непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, практических и семинарских занятиях, при выполнении лабораторных работ.
- 2) В контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- 3) В библиотеке, дома, в общежитии, на кафедре при выполнении студентом учебных и творческих задач.

Границы между этими видами работ достаточно размыты, а сами виды самостоятельной работы пересекаются. Таким образом, самостоятельная работа студентов может быть как в аудитории, так и вне ее.

#### **4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)**

Курсовые проекты не предусмотрены.

**V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)****а) основная литература**

1. Красов, В.И. Управление внешними устройствами на основе микроконтроллеров [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Красов. - ЭВК. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2009. - (Компьютерные технологии в физике ; ч. 5, разд. 1). - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ.
2. Яценков, В.С. Микроконтроллеры MicroCHIP : Практич. руководство / В. С. Яценков. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Горячая линия-Телеком, 2007. - 278 с. : ил. ; 21 см. - ISBN 5-93517-203-8. - (10 экз.)

**дополнительная литература**

1. Глибин, Е. С. Разработка измерительных систем с применением контроллеров Arduino [Электронный ресурс] : электронное учебно-методическое пособие / Е. С. Глибин, В. И. Чепелев. - Электрон. текстовые дан. - Тольятти : ТГУ, 2016. - 48 с. - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8259-0952-3

б) периодические издания

в) список авторских методических разработок

1. Красов, В.И. Управление внешними устройствами на основе микроконтроллеров [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Красов. - ЭВК. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2009. - (Компьютерные технологии в физике ; ч. 5, разд. 1). - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

документация, описание и примеры работы для микроконтроллеров различных типов на сайтах производителей:

<http://microchip.com.ru/>

<http://www.microchip.su/>

<http://chipmk.ru/>

<http://avr.ru/>

<http://atmega.ru/>

- • ЭЧЗ «Библиотех» <https://isu.bibliotech.ru/>
- • ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- • ЭБС «Рукопт» <http://rucont.ru>
- • ЭБС «Айбукс» <http://ibooks.ru>

-В системе образовательного портала ИГУ (<http://educa.isu.ru/>) размещены методические материалы и задания по дисциплине Б1.О.14.05 «Информационные технологии»

#### *Справочная литература*

1. Редькин, П.П. Микроконтроллеры Atmel архитектуры AVR32 семейства AT32UC3 [Текст] : руководство пользователя / П. П. Редькин. - М. : Техносфера, 2010. - 782 с. : ил. + 1 эл. опт. диск (DVD-ROM). - (Мир электроники). - Библиогр.: с. 782. - ISBN 978-5-94836-217-5. – (1 экз.)
2. Документация MicroCHIP на русском языке [Электронный ресурс]. – М.: ООО "Микро-Чип". – Режим доступа: [www.microchip.ru/lit](http://www.microchip.ru/lit). – Перевод основывается на технической документации компании Microchip Technology Incorporated, USA. – (Распространяется бесплатно)
3. Редькин, П.П. Микроконтроллеры Atmel архитектуры AVR32 семейства AT32UC3 [Текст] : руководство пользователя / П. П. Редькин. - М. : Техносфера, 2010. - 782 с. : ил. + 1 эл. опт. диск (DVD-ROM). - (Мир электроники). – (научный фонд НБ ИГУ)

## **VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

### **6.1. Учебно-лабораторное оборудование:**

Практические занятия проводятся в специальном классе с современной компьютерной техникой (5 стационарных компьютеров 939NF4G-SATA2/AMD 1808MHz с мониторами SyncMaster 152v и 4 ноутбука Lenovo B590). Приборы и принадлежности: микроконтроллеры

семейства PIC, набор светодиодов, потенциометры, набор соединительных проводов для создания сети микроконтроллеров. Имеются лабораторные установки, в которых реализовано управление с помощью микроконтроллеров: «Изучение движения математического маятника в вязкой среде», «Исследование тепловых характеристики металлов», «Изучение дифракционных эффектов с цифровым управлением».

### **6.2. Программное обеспечение:**

Интегрированная среда разработки MPLab 7.60 (freeware, бессрочно) для создания, редактирования и отладки программ для микроконтроллеров семейства PIC, производимых компанией Microchip Technology. Стандартные средства MS Office для работы методическими материалами. Программа просмотра документов в PDF формате – Adobe Acrobat Reader (условия правообладателя, бессрочно).

На стационарных компьютерах в учебной аудитории установлена операционная система MS Windows XP 5.1.2600.2. (55683-OEM-0013514-73984). На ноутбуках – Windows 8 (WIN8 EM – встроенная операционная система от производителя).

### **6.3. Технические и электронные средства:**

Во время лекционных занятий студентам демонстрируются на экране дополнительные и вспомогательные материалы (презентации, примеры использования программных кодов)

## **VII. Образовательные технологии**

Контроль знаний производится во время собеседования после выполнения лабораторной работы по соответствующей теме.

Для допуска к итоговому зачёту от студента требуется выполнить как минимум одно задание по каждому разделу курса.

Изучение данного курса идет в плане накопительной системы, т.е. содержательная часть каждого раздела, как правило, завершается опросом во время выполнения лабораторной работы по соответствующей теме.

## **VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации**

### **8.1. Оценочные материалы (ОМ)**

#### **8.1.1. Оценочные средства для входного контроля**

Входной контроль не осуществляется.

#### **8.1.2. Оценочные средства текущего контроля**

Контроль за работой студентов осуществляется посредством собеседования при защите ими отчетов по лабораторным работам.

Ниже приведены задания к некоторым разделам программы.

### Задания к разделу 3

1. Написать программу передачи и приема одного байта через COM – порт с одного компьютера на другой, соединенный нуль-модемным кабелем.
2. Написать программу передачи и приема одного символа через COM – порт.
3. Написать программу передачи и приема строки символов через COM – порт (терминальная программа). Чтение из порта выполнить в отдельном программном потоке с помощью таймера.
4. Написать программу настройки параметров COM – порта и его инициализации в отдельном окне, которое вызывается через главное меню. Подключить это окно к терминальной программе.
5. Написать программу для работы с COM – портом по протоколу RS-485 в полудуплексном режиме с переключением режимов "прием - передача". Программа управляет двумя устройствами, объединенными в локальную сеть. Система команд дана в описании к устройствам.
6. Написать программу управления внешним устройством для исследования нагрева и охлаждения теплопроводящего стержня. Система команд дана в описании к устройству.
7. Написать программу управления устройством для исследования дифракции лазерного луча на щели. Система команд дана в описании к устройству.

### Задания к разделу 5

1. Написать программу, показывающую эффект бегущих огней на светодиодной линейке.
2. Изменить предыдущую программу, чтобы «бегущие огни» выполнялись через один светодиод.
3. Написать программу, измеряющую с помощью АЦП напряжение на потенциометре и выводящую старшие 8 бит результата в PORTD для отображения с помощью светодиодов каждые полсекунды.

Указание: Сконфигурировать PORTA как аналоговый вход. Выбрать расположение результата и источник напряжения  $V_{ref}$  в регистре ADCON1 и временную шкалу и канал в регистре ADCON0. В данном демонстрационном устройстве используется внутренний генератор микроконтроллера с частотой 4 МГц.

4. Написать программу, измеряющую значение напряжения на потенциометре (выводе RA0 микроконтроллера) и использующую старшие 8 бит результата для формирования задержки между переключениями светодиодов. Таким образом, получить «бегущие огни» регулируемой частоты.

Указание: Для этого сконфигурировать АЦП, включить его, провести измерение и записать его результат через рабочий регистр в регистр, используемый для формирования задержки.

5. Написать программу, выполняющую «бегущие огни» с помощью таймера с задержкой свечения каждого светодиода в 0,5 секунды.
  6. Используя прерывание INT, написать программу, включающую светодиод при нажатии кнопки.
  7. Используя прерывание INT, написать программу «бегущие огни». Направление движения «огней» изменяется на противоположное при нажатии кнопки.
- Указание: Использовать какой-либо регистр для сохранения направления, например, описать его в блоке переменных как Direction. При нажатии кнопки в подпрограмме обработки прерываний менять значение одного из его битов. При выполнении сдвига в основной программе проверять значение этого бита и использовать команды BTFSC и BTFSS для выбора направления.
8. Используя АЦП, доработать предыдущую программу, чтобы скорость переключения светодиодов была регулируемой и зависела от положения движка потенциометра.

#### Задания к разделу 6

1. Написать программу, зажигающую светодиод в N позиции при получении команды "N" от компьютера. Команду посылать из любой терминальной программы компьютера. При получении следующей команды предыдущий светодиод гаснет, новый загорается.
2. Написать программу, посылающую в ответ на команду компьютера значение напряжения на потенциометре, полученное с помощью АЦП. Число посылать в виде набора символов, обозначающих десятичное значение напряжения.
3. Создать локальную сеть из нескольких ( $\geq 2$ ) микроконтроллеров, каждый из которых реагирует на свой адрес в формате «\$AAN», где N – номер устройства, AA – адрес микроконтроллера ("01", "02", "03" и т.д.). В ответ на команду компьютера назад отсылается сообщение в формате "!AA". Такой формат обмена близок к протоколу MODBUS.

#### Задания к разделу 9

1. Написать программу, реализующую получение дескриптора HID устройства.
2. Написать программу, выдающую список USB устройств, подключенных к компьютеру.

#### Задания к разделу 13

1. Запрограммировать простейшее HID устройство на основе микроконтроллера, выдающего по запросу дескриптор устройства и репорты.

## 8.1.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1.	Собеседование при защите готовой программы	Все темы	ОПК-4
2.	Подготовка к зачету	Все разделы	ОПК-4


Примерный список вопросов к зачёту:

- Подключение внешних устройств
- Работа внешних устройств через прерывания
- Типы связей с внешними устройствами
- Протокол физического уровня RS-232
- Контроллер COM-порта. Устройство и принцип работы
- Язык команд MODBUS
- Прямое программирование контроллера UART
- Специальные функции для работы с управляющими линиями
- Физическая и логическая архитектура USB
- Составляющие USB
- Свойства USB-устройств
- Принципы передачи данных
- Механизм прерываний
- Режимы передачи данных
- Типы передач данных
- Кадры
- Каналы
- Пакеты
- Контрольная сумма
- Транзакции
- Стандартные запросы к USB-устройствам
- Дескриптор устройства
- Конфигурирование USB-устройств
- РПР-идентификаторы USB-устройств
- Символьные имена устройств
- Класс CDC
- Класс HID
- Структуры и функции Windows Setup API
- Семейство микроконтроллеров PIC
- Регистры общего и специального назначения
- Команды микроконтроллера
- Использование портов ввода-вывода
- Работа с АЦП
- Работа с таймером
- Настройка USART
- Создание USB устройства на основе микроконтроллера.

**Пример тестовых заданий для проверки сформированности компетенций, указанных в п.Ш настоящей программы:**


1. Какие внутренние регистры обычно имеются в каждом микроконтроллере (назовите 4)?:
  - a) регистр состояния
  - b) регистр управления
  - c) регистр входных данных
  - d) регистр выходных данных
  - e) регистр занятости
  - f) регистр прерываний
  - g) регистр освобождения
2. Какой тип передачи поддерживают универсальные коммуникационные порты COM и USB
  - a) последовательную передачу данных
  - b) параллельную передачу данных
3. При передаче сообщения бит чётности используется для:
  - a) для контроля правильности передачи данных;
  - b) синхронизации приёмника и передатчика;
  - c) для семплирования кадра с данными;
  - d) для подсчёта старт- и стоп-битов в кадре.
4. Скорость связи между двумя устройствами измеряется в:
  - a) бодах;
  - b) метрах в секунду;
  - c) байтах в секунду;
  - d) символах в секунду;
  - e) семплов в секунду;
5. Команда *RLF Display, f* побитно сдвигает содержимое регистра Display влево. Пусть перед её выполнением в этом регистре было число  $b'10000000'$ . Что в итоге останется в Display?
  - a)  $b'00000000'$ ;
  - b)  $b'11111111'$ ;
  - c)  $b'00000001'$ ;
6. В микроконтроллере PIC16F877 имеется 14-ти канальный АЦП с разрешением 10 бит. Напряжение питания 5В. Значение (ADC) преобразования некоторого сигнала  $V$  вычисляется по формуле:
  - a)  $ADC=(V/5\text{ В})*1023$ ;
  - b)  $ADC=(V/5\text{ В})*1024$ ;
  - c)  $ADC=(V/1023)*5\text{ В}$ ;
  - d)  $ADC=(5\text{ В}/1024)*V$ ;

**Разработчики:**

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

доцент, к.ф.-м.н.  
(занимаемая должность)

В.И., Красов  
(инициалы, фамилия)


  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

доцент, к.ф.-м.н.  
(занимаемая должность)

А.А., Черных  
(инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника.

Программа рассмотрена на заседании кафедры общей и космической физики ИГУ  
« 16 » марта 2026 \_\_ г.

Протокол № 8, зав. кафедрой  В.Л. Паперный

**Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.**