

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 01.09.2025 09:51:22

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4cf88eddbcf475e411a

## Аннотация к рабочей программе дисциплины

### «Языки программирования и средства отладки микропроцессорных систем»

#### Цель преподавания дисциплины

Формирование базисных знаний и подготовка студентов к эксплуатации, программированию и разработке программно-технических комплексов с использованием микропроцессорной техники для различных сфер применения (системы сбора данных, управление технологическими процессами и т.п.)

#### Задачи изучения дисциплины

- ознакомление с текущим состоянием дел в области программирования микропроцессорных устройств;
- изучение особенностей организации современных микроконтроллеров, предназначенных для использования в микропроцессорных системах;
- ознакомление с операционными системами, применяемыми в микропроцессорных системах;
- изучение универсального языка программирования микропроцессорных систем Си;
- обучение методам и приемам программирования микропроцессорных систем на языках высокого и низкого уровня.

#### Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-2 Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения	ПК-2.3 Анализирует результаты исследований электронных узлов блоков и оборудования с целью оценки его состояния и необходимости регулировки
ПК-3 Способен строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	ПК-3.3 Применяет стандартные средства компьютерного моделирования и разработки электронных средств
ПК-4 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств	ПК-4.2 Определяет необходимые технологические процессы и технологическое оборудование

#### Разделы дисциплины


1. Язык С
2. Аппаратно-программные платформы микропроцессорных систем

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
фундаментальной и прикладной  
информатики.

*(наименование ф-та полностью)*



Т.А. Ширабакина

*(подпись, инициалы, фамилия)*

« 31 » 08 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Языки программирования и средства отладки микропроцессорных систем

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

*шифр и наименование направления подготовки*

направленность (профиль) «Проектирование и технология электронных средств»

*наименование направленности (профиля)*

форма обучения очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Курск – 2020

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль) «Проектирование и технология электронных средств», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «25» 02 2020 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль) «Проектирование и технология электронных средств» на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи № 18 «27» 08 2020 г.  
*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Андронов В.Г.

Разработчик программы \_\_\_\_\_ ст. преп. \_\_\_\_\_ Усенков В.Н.  
*(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)*

Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль) «Проектирование и технология электронных средств», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «24» 03 2019 г.), на заседании кафедры \_\_\_\_\_ космического приборостроения и систем связи № 1 «27» 08 2021 г.  
*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Андреев А.С.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль) «Проектирование и технология электронных средств», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «25» 02 2020 г.), на заседании кафедры \_\_\_\_\_ космического приборостроения и систем связи № 1 «31» 08 2022 г.  
*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Андронов В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль) «Проектирование и технология электронных средств», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 «25» 06 2021 г.), на заседании кафедры \_\_\_\_\_ космического приборостроения и систем связи № 1 «31» 08 2022 г.  
*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Андреев В.Т.

# **1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

## **1.1 Цель дисциплины**

Формирование базисных знаний и подготовка студентов к эксплуатации, программированию и разработке программно-технических комплексов с использованием микропроцессорной техники для различных сфер применения (системы сбора данных, управление технологическими процессами и т.п.)

## **1.2 Задачи дисциплины**

- ознакомление с текущим состоянием дел в области программирования микропроцессорных устройств;
- изучение особенностей организации современных микроконтроллеров, предназначенных для использования в микропроцессорных системах;
- ознакомление с операционными системами, применяемыми в микропроцессорных системах;
- изучение универсального языка программирования микропроцессорных систем Си;
- обучение методам и приемам программирования микропроцессорных систем на языках высокого и низкого уровня.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ПК-2	ПК-2 Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения	<b><i>ПК-2.3 Анализирует результаты исследований электронных узлов блоков и оборудования с целью оценки его состояния и необходимости регулировки</i></b>	<b>Знать:</b> принципы организации микропроцессорных систем; характеристики микропроцессоров и микро-ЭВМ; отличительные свойства линеек микро-ЭВМ; программные модели микропроцессоров и микро-ЭВМ; <b>Уметь:</b> подключать периферийное оборудование к шинам микропроцессора или микро-ЭВМ; программировать (настраивать режимы) периферийное оборудование, встроенное в микро-ЭВМ; разворачивать программное обеспечение, требуемое для разработки программ <b>Владеть:</b> понятийно-терминологическим аппаратом в области разработки программного обеспечения; навыками анализа возможностей архитектуры микропроцессорных систем; навыками отладки простых программ, написанных на языке низкого уровня; навыками проектирования вычислительных систем на базе микропроцессора и микро-ЭВМ
ПК-3	ПК-3 Способен строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	<b><i>ПК-3.3 Применяет стандартные средства компьютерного моделирования и разработки электронных средств -</i></b>	<b>Знать:</b> современные операционные системы (ОС); операционные системы для микро-ЭВМ; назначение и основные свойства виртуальных машин для симуляции систем команд; характеристики микропроцессоров и микро-ЭВМ <b>Уметь:</b> разворачивать программное обеспечение, требуемое для разработки программ; производить поиск ошибок и осуществлять отладку программ на языке С; грамотно оформлять тексты программ на языке С; работать в среде однозадачных ОС при симуляции систем команд микропроцессоров и микро-ЭВМ

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			<b>Владеть:</b> понятийно-терминологическим аппаратом в области разработки программного обеспечения; навыками разработки программ на языках высокого уровня; навыками использования интегрированных систем разработки программного обеспечения
ПК-4	ПК-4 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств	<b>ПК-4.2 Определяет необходимые технологические процессы и технологическое оборудование</b>	<p><b>Знать:</b> основные технологии разработки программного обеспечения на языках низкого уровня; основные технологии разработки программного обеспечения на языках высокого уровня; способы оформления программного продукта, написанного на языке ассемблера; - типичные методы комментирования программ на языке ассемблера; способы оформления программного продукта, написанного на языке Си; типичные методы комментирования программ на языке Си</p> <p><b>Уметь:</b> производить поиск ошибок и осуществлять отладку программ на языке С; грамотно оформлять тексты программ на языке С; сопровождать программный продукт на языке Си; грамотно писать комментарии к программе на языке ассемблера; документировать программный продукт на языке ассемблера; сопровождать программный продукт на языке ассемблера</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки программ на языке С; понятийно-терминологическим аппаратом в области разработки программного обеспечения на языке Си; навыками проектирования программ на языке ассемблера; понятийно-терминологическим аппаратом в области разработки программного обеспечения на языке ассемблера;</p>

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Языки программирования и средства отладки микропроцессорных систем» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль) «Проектирование и технология электронных средств». Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

## 3 Объем дисциплины 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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 7 зачетных единиц (з.е.), 252 академических часа.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	252
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	85,15
в том числе:	
лекции	28
лабораторные занятия	28
практические занятия	28
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	130,85
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

#### 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Язык С	Введение. Обзор и сравнение языков программирования. Язык С, как универсальный язык программирования. Структура программы на языке Си. Задачи, решаемые при программировании микро-ЭВМ. Средства разработки. Общий синтаксис. Основные типы данных. Операции и выражения. Операторы языка С. Метка, составной оператор, Оператор-выражение. Операторы break, continue, return, goto, if-else, switch, while, do-while, for. Функции в С. Определение функций. Вызов функций. Функция main() .Массивы. Основные типы. Указатели и массивы. Структуры. Объединения. Определение локальных и глобальных переменных и их инициализация. Библиотечные функции С. Работа с файлами: ввод-вывод символа, строка, форматированный ввод-вывод. Мобильность программ на языке С. Зависимость от компилятора, ЭВМ. Документирование программ
2	Аппаратно-программные платформы микропроцессорных систем	Микропроцессорное оборудование и его программное обеспечение. Понятие о системах разработки. Примеры систем разработки для обучения программированию. <b>Платформа Arduino</b> Подключение к ПЭВМ. Загрузчики. Элементная база. Конструкция. Номенклатура и разновидности платформы. Развертывание среды программирования. Коммутация компонентов системы. Установка программного обеспечения. Среда программирования IDE Arduino. Язык Wiring. Компиляция программ. <b>Платформа Raspberry Pi</b> Архитектура. Конструкция. Разновидности. Подключение оборудования. Операционные системы. Выбор и установка операционных систем. Среда программирования. Основы языка Python.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Язык С	18	1-8	1-8	У1,3-4, МУ1,	С2, С4, С6, С8	ПК-3.3



					МУ3-4		
2	Аппаратно-программные платформы микропроцессорных систем	10	9-14	–	У2, 5-6 МУ2,4	C10, C13, C16	ПК-2.3 ПК-4.2

С – собеседование.

## 4.2 Лабораторные работы и практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час
1	Система программирования Turbo C	2
2	Средства отладки в Turbo C	2
3	Ввод/вывод данных в C	2
4	Использование управляющих ESC – последовательностей ANSI в текстовом режиме вывода на экран	2
5	Работа с последовательными файлами в языке C	2
6	Работа с <i>текстовыми файлами</i> в языке C. Редактирование и обработка текстовых файлов	2
7	Работа с пользовательскими объектами, построенными с использованием структур и объединений	2
8	Работа с графическими средствами среды Turbo C	4
9	Развертывание системы программирования IDE Arduino	2
10	Изучение среды разработки и отладки	2
11	Проектирование программы управления объектами с цифровым интерфейсом	2
12	Проектирование программы управления объектами с аналоговым интерфейсом	2
13	Проектирование программ управления объектами с интерфейсом 1-wire	3
14	Проектирование программ управления объектами с интерфейсом I2C	3
Итого		28

### 4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.2 - Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Демонстрационная программа на языке C. Ознакомление с программой. Изучение назначения программы	2
2	Демонстрационная программа на языке C. Стиль оформления. Документирование	2
3	Демонстрационная программа на языке C. Структура программы. Глобальные и локальные объекты	4
4	Демонстрационная программа на языке C. Иерархия пользовательских функций	4

5	Демонстрационная программа на языке С. Использование библиотек стандартных функций	4
6	Демонстрационная программа на языке С. Использование библиотек графических функций	4
7	Демонстрационная программа на языке С. Использование массивов и структур	4
8	Демонстрационная программа на языке С. Направления улучшения и модернизации	4
Итого:		28

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1	Язык С. Системы разработки для ОС Windows	2 неделя	10
2	Язык С. Системы разработки для ОС Linux	4 неделя	20
3	Язык Python для ОС Windows	7 неделя	20
4	Язык Python для ОС Linux	9 неделя	20
5	Платформа Arduino. Библиотеки.	11 неделя	10
6	Платформа Arduino. Использование средств беспроводной связи.	13 неделя	20
7	Платформа Raspberry Pi. Системное программное обеспечение.	15 неделя	10
8	Платформа Raspberry Pi. Развертывание системы.	17 неделя	10
9	Платформа Raspberry Pi.. Среда программирования.	18 неделя	10.85
Итого:			130.85

### 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры 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, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной 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:
  - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
  - тем рефератов;
  - вопросов к зачету;
  - методических указаний к выполнению лабораторных 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.

## **6 Образовательные технологии**

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены контроль исполнения, опрос знаний, опрос идей и предложений и разбор конкретных ситуаций по изучаемым темам.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-2 Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения		Языки программирования и средства отладки микропроцессорных систем Учебная практика (научно-исследовательская работа)	Техническая диагностика электронных средств Проектирование электронных измерительных приборов и систем Учебная практика (научно-исследовательская работа) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-3 Способен строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	Физические основы регистрации ионизирующих излучений	Учебная практика (научно-исследовательская работа) Сенсоры и датчики физических величин Языки программирования и средства отладки микропроцессорных систем	Учебная практика (научно-исследовательская работа) Проектирование радиационно-устойчивых электронных средств Производственная преддипломная практика Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-4 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств		Управление качеством электронных средств Языки программирования и средства отладки микропроцессорных систем Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	Технология производства электронных средств Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

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

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5

<p>ПК-2 основной</p>	<p>ПК-2.3 Анализирует результаты исследований электронных узлов блоков и оборудования с целью оценки его состояния и необходимости регулировки</p>	<p><b>Знать:</b> принципы организации микропроцессорных систем; основные характеристики микропроцессоров и микро-ЭВМ  <b>Уметь:</b> - подключать периферийное оборудование к шинам микропроцессора или микро-ЭВМ; разворачивать программное обеспечение, требуемое для разработки программ  <b>Владеть:</b> понятийно-терминологическим аппаратом в области разработки программного обеспечения; навыками анализа возможностей архитектуры микропроцессорных систем</p>	<p><b>Знать:</b> принципы организации микропроцессорных систем; характеристики микропроцессоров и микро-ЭВМ; отличительные свойства линеек микро-ЭВМ  <b>Уметь:</b> - подключать периферийное оборудование к шинам микропроцессора или микро-ЭВМ; разворачивать программное обеспечение, требуемое для разработки программ  <b>Владеть:</b> понятийно-терминологическим аппаратом в области разработки программного обеспечения; навыками анализа возможностей архитектуры микропроцессорных систем; навыками отладки простых программ, написанных на языке высокого уровня</p>	<p><b>Знать:</b> принципы организации микропроцессорных систем; характеристики микропроцессоров и микро-ЭВМ; отличительные свойства линеек микро-ЭВМ; программные модели микропроцессоров и микро-ЭВМ;  <b>Уметь:</b> - подключать периферийное оборудование к шинам микропроцессора или микро-ЭВМ; программировать (настраивать режимы) периферийное оборудование, встроенное в микро-ЭВМ; разворачивать программное обеспечение, требуемое для разработки программ  <b>Владеть:</b> понятийно-терминологическим аппаратом в области разработки программного обеспечения; навыками анализа возможностей архитектуры микропроцессорных систем; навыками отладки простых программ, написанных на языке низкого уровня; навыками проектирования вычислительных систем на базе микропроцессора и микро-ЭВМ</p>
--------------------------	--	---	---	---

ПК-3/ основной	ПК-3.3 Применяет стандартные средства компьютерного моделирования и разработки электронных средств -	<p><b>Знать:</b> современные операционные системы (ОС); операционные системы для микро-ЭВМ; характеристики микропроцессоров и микро-ЭВМ</p> <p><b>Уметь:</b> развертывать программное обеспечение, требуемое для разработки программ; производить поиск синтаксических ошибок и осуществлять отладку программ на языке С; грамотно оформлять тексты программ на языке С.</p> <p><b>Владеть:</b> понятийно-терминологическим аппаратом в области разработки программного обеспечения; навыками разработки программ на одном из языков высокого уровня</p>	<p><b>Знать:</b> современные операционные системы (ОС); операционные системы для микро-ЭВМ; назначение и основные свойства виртуальных машин для симуляции систем команд; характеристики микропроцессоров и микро-ЭВМ</p> <p><b>Уметь:</b> развертывать программное обеспечение, требуемое для разработки программ; производить поиск ошибок и осуществлять отладку программ на языке С; грамотно оформлять тексты программ на языке С.</p> <p><b>Владеть:</b> понятийно-терминологическим аппаратом в области разработки программного обеспечения; навыками разработки программ на языках высокого уровня; навыками использования интегрированных систем разработки программного обеспечения</p>	<p><b>Знать:</b> современные операционные системы (ОС); операционные системы для микро-ЭВМ; назначение и основные свойства виртуальных машин для симуляции систем команд; характеристики микропроцессоров и микро-ЭВМ</p> <p><b>Уметь:</b> развертывать программное обеспечение, требуемое для разработки программ; производить поиск ошибок и осуществлять отладку программ на языке С; грамотно оформлять тексты программ на языке С; работать в среде однозадачных ОС при симуляции систем команд микропроцессоров и микро-ЭВМ</p> <p><b>Владеть:</b> понятийно-терминологическим аппаратом в области разработки программного обеспечения; навыками разработки программ на языках высокого уровня; навыками использования интегрированных систем разработки программного обеспечения</p>
-------------------	--	--	---	---

ПК-4/ основной	ПК-4.2 Определяет необходимые технологические процессы и технологическое оборудование	<p><b>Знать:</b> основные технологии разработки программного обеспечения на языках высокого уровня; способы оформления программного продукта, написанного на языке Си; типичные методы комментирования программ на языке Си или ином языке высокого уровня</p> <p><b>Уметь:</b> производить поиск ошибок и осуществлять отладку программ на языке С или ином языке высокого уровня; грамотно оформлять тексты программ на языке С или ином языке высокого уровня; сопровождать программный продукт на языке Си или ином языке высокого уровня</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки программ на языке С или ином языке высокого уровня; понятийно-терминологическим аппаратом в области разработки программного обеспечения на языке Си или ином языке высокого уровня</p>	<p><b>Знать:</b> основные технологии разработки программного обеспечения на языках высокого уровня; способы оформления программного продукта, написанного на языке ассемблера; способы оформления программного продукта, написанного на языке Си; типичные методы комментирования программ на языке Си</p> <p><b>Уметь:</b> производить поиск ошибок и осуществлять отладку программ на языке С; грамотно оформлять тексты программ на языке С; сопровождать программный продукт на языке Си; грамотно писать комментарии к программе на языке ассемблера</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки программ на языке С; понятийно-терминологическим аппаратом в области разработки программного обеспечения на языке Си; навыками проектирования программ на языке ассемблера; понятийно-терминологическим аппаратом в области разработки программного обеспечения на языке ассемблера;</p>	<p><b>Знать:</b> основные технологии разработки программного обеспечения на языках низкого уровня и высокого уровня; способы оформления программного продукта, написанного на языке ассемблера; - типичные методы комментирования программ на языке ассемблера; способы оформления программного продукта, написанного на языке Си; типичные методы комментирования программ на языке Си</p> <p><b>Уметь:</b> производить поиск ошибок и осуществлять отладку программ на языке С; грамотно оформлять тексты программ на языке С; сопровождать программный продукт на языке Си; грамотно писать комментарии к программе на языке ассемблера; документировать программный продукт на языке ассемблера; сопровождать программный продукт на языке ассемблера</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки программ на языке С; понятийно-терминологическим аппаратом в области разработки программного обеспечения на языке Си; навыками проектирования программ на языке ассемблера; понятийно-терминологическим аппаратом в области разработки программного обеспечения на языке ассемблера</p>
-------------------	---	---	---	--



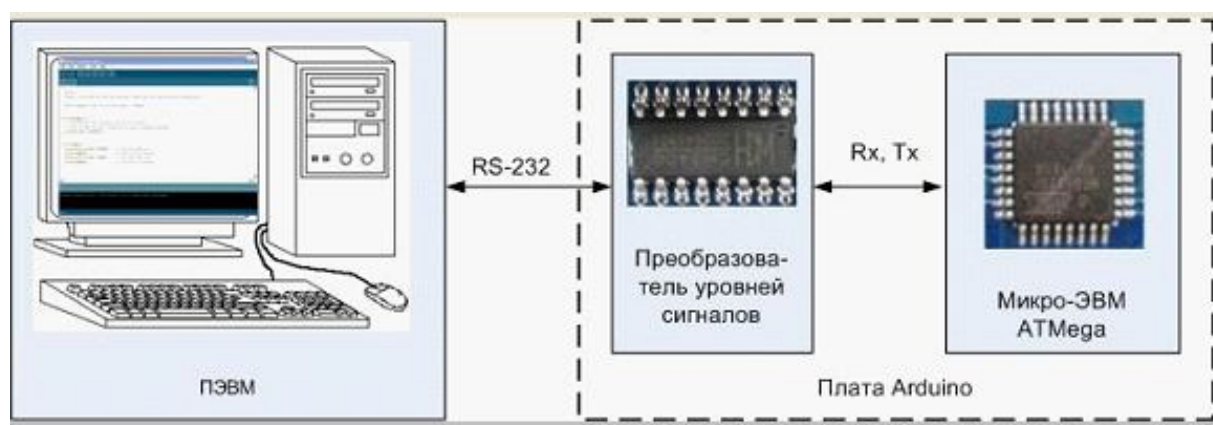
### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Язык С	ПК-3.3	Лекции, ЛР, ПЗ, СРС	Собеседование	1-20	Согласно табл.7.2
2	Аппаратно-программные платформы микропроцессорных систем	ПК-2.3, ПК-4.2	Лекции, ПЗ, СРС	Собеседование	21-40	Согласно табл.7.2

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Тест по разделу (теме) «Система Arduino» (Электронное тестирование зарезервировано как дополнительный способ контроля)



- 1 - соединение для загрузки программного кода в платформу Arduino
- 2 - соединение для обмена данными с ПЭВМ в процессе работы системы на базе Arduino
- 3 - все перечисленные варианты правильные

Вопросы собеседования по разделу (теме) «Язык Си. Функции ввода-вывода с форматированием.»

1. В чем основные отличия между функциями printf() и puts()?
2. Можно ли вводить значения для нескольких переменных в рамках одного вызова scanf()?
3. Можно ли выводить значения для нескольких переменных в рамках одного вызова printf()?

Примеры тем для обсуждения

- Разработка программной компоненты передатчика в системе беспроводной связи
- Разработка программной компоненты приемника в системе беспроводной связи

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине в 6 семестре проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ)

– задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100

заданий и постоянно пополняется.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016–2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа № 1 Система программирования Турбо С Лабораторная работа № 2 Средства отладки в Turbo С Лабораторная работа № 3 Ввод/вывод данных в С	1,2	Лабораторная работа выполнена, отчет оформлен, но содержит не принципиальные ошибки и (или) в процессе защиты студент обнаруживает отсутствие знаний некоторых основополагающих вопросов дисциплины по теме лабораторной работы	2,4	Лабораторная работа выполнена, отчет оформлен технически грамотно и аккуратно, проведен анализ полученных результатов, выводы обоснованы, в процессе защиты студент проявляет знание большинства теоретических вопросов дисциплины по теме лабораторной
Лабораторная работа № 4 Использование управляющих ESC – последовательностей ANSI в текстовом режиме вывода на экран	1,2		2,4	
Лабораторная работа № 5 Работа с последовательными файлами в языке С Лабораторная работа № 6 Работа с <i>текстовыми файлами</i> в языке С. Редактирование и обработка текстовых файлов Лабораторная работа № 7 Работа с пользовательскими объектами, построенными с использованием структур и объединений	1,2		2,4	

Лабораторная работа № 8 Работа с графическими средствами среды Turbo C	1,2		2,4	работы
Лабораторная работа № 9 Развертывание системы программирования IDE Arduino Лабораторная работа №10 Изучение среды разработки и отладки	1,2		2,4	
Лабораторная работа № 11 Проектирование программы управления объектами с цифровым интерфейсом Лабораторная работа № 12 Проектирование программы управления объектами с аналоговым интерфейсом	1,2		2,4	
Лабораторная работа № 13 Проектирование программ управления объектами с интерфейсом I-wige	1,2		2,4	
Лабораторная работа № 14 Проектирование программ управления объектами с интерфейсом I2C	1,2		2,4	
Практическое занятие №1 Демонстрационная программа на языке C. Ознакомление с программой. Изучение назначения программы	0,4	Задание по практической работе выполнено, отчет оформлен, но содержит принципиальные ошибки и (или) в процессе защиты студент обнаруживает отсутствие знаний некоторых основополагающих вопросов дисциплины по теме практического занятия	0,8	Задание по практической работе выполнено, отчет оформлен технически грамотно и аккуратно, проведен анализ полученных результатов, выводы обоснованы, в процессе защиты студент проявляет знание большинства теоретических вопросов дисциплины по теме практического занятия.
Практическое занятие №2 Демонстрационная программа на языке C. Стиль оформления. Документирование	0,4		0,8	
Практическое занятие №3 Демонстрационная программа на языке C. Структура программы. Глобальные и локальные объекты	0,4		0,8	
Практическое занятие №4 Демонстрационная программа на языке C. Иерархия пользовательских функций	0,4		0,8	
Практическое занятие №5 Демонстрационная программа на языке C. Использование библиотек стандартных функций	0,4		0,8	
Практическое занятие №6 Демонстрационная программа на языке C. Использование библиотек графических функций	0,4		0,8	
Практическое занятие №7 Демонстрационная программа на языке C. Использование массивов и структур	0,4		0,8	
Практическое занятие №8	0,4		0,8	

Демонстрационная программа на языке С. Направления улучшения и модернизации				
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	8		16	
Экзамен	18		36	
Итого	50		100	

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 баллов.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Березин, Б. И. Начальный курс C и C++ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. И. Березин, С. Б. Березин. – Москва : Диалог-МИФИ, 2012. – 280 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=448000>

2. Береснев, А. Л. Разработка и макетирование микропроцессорных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Л. Береснев, М. А. Береснев. – Таганрог : Южный федеральный университет, 2016. – 108 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=492981>

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

3. Белов, Владимир Геннадьевич. Основы программирования на языке C++ BUILDER [Текст] : учебное пособие : [для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 09.03.04 "Программная инженерия"] / В. Г. Белов, Т. М. Белова ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 157, [3] с.

4. Белов, Владимир Геннадьевич. Основы программирования на языке C++ BUILDER [Электронный ресурс] : учебное пособие : [для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 09.03.04 "Программная инженерия"] / В. Г. Белов, Т. М. Белова ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (83 996 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 157, [3] с.

5. Дубков, И. С. Решение практических задач на базе технологии интернета вещей [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. С. Дубков, П. С. Сташевский, И. Н. Яковина. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 80 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576635>

6. Практическое руководство по программированию STM-микроконтроллеров [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. Н. Торгаев, М. В. Тригуб, И. С. Мусоров, Д. С. Чертихина. – Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015. – 111 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442811>

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Введение в программирование на языке Си [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов специальностей 11.03.02, 11.03.03 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. В. Н. Усенков. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 50 с.

2. Введение в программирование в среде IDE Arduino [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов специ-

альностей 11.03.02, 11.03.03 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. В. Н. Усенков. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 44 с.

3. Анализ демонстрационной программы на языке Си [Электронный ресурс] : методические указания по проведению практических занятий для студентов специальностей 11.03.02, 11.03.03 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. В. Н. Усенков. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 46 с.

4. Языки программирования и средства отладки микропроцессорных систем [Электронный ресурс] : методические указания по организации самостоятельной работы для студентов направления подготовки 11.03.03 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. В. Н. Усенков. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 29 с.

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <https://www.raspberrypi.org/> - Официальный сайт разработчика платформы Raspberry Pi
2. <http://raspberrypi.ru/> - Сайт на русском языке для пользователей платформы Raspberry Pi
3. <https://www.arduino.cc/> - Официальный сайт разработчика платформы Arduino
4. <http://arduino.ru/> Сайт на русском языке для пользователей платформы Arduino

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и лабораторные работы. В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на лабораторные занятия и указания на самостоятельную работу.

При 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 возвращать его на доработку. При опросе студентов основное внимание обращать 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 аудиторные занятия.

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 учебную ли-

тературу по электротехнике и электронике, в первую очередь из списка подраздела 8.1, и учебно-методические указания из подраздела 8.3. Дополнительная литература, указанная в подразделе 8.2 также содержит материалы, необходимые для усвоения.

Вследствие того, что изучаемые в рамках данной дисциплины современные платформы Arduino и Raspberry Pi не рассматриваются в доступных учебных пособиях, для их изучения следует пользоваться материалами лекционного курса. Дополнительные сведения, по объему превышающие изложенные в лекциях, можно найти в источниках 9.1 - 9.4.

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

Компиляторы языка Си/Си++ GCC, TurboC 2.01 (не требуется лицензия)

Интегрированная среда разработки IDE Arduino (не требуется лицензия)

Операционная система Linux (Ubuntu, Raspbian) (не требуется лицензия)

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры космического приборостроения и систем связи, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Для оперативного поиска и изучения информации по теме занятия имеются компьютеры (учебный класс на 8 сетевых компьютеров, допустимо без выхода в Интернет).

Отладочные платы микро-ЭВМ Arduino

### **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие тре-



бования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			