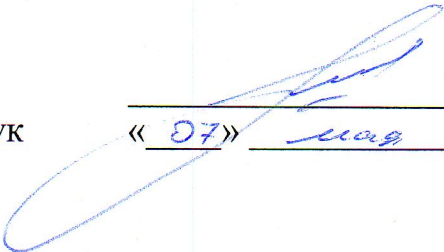





Разработчик рабочей программы  
доцент кафедры ПЭ, канд.техн.наук

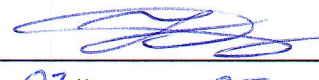
  
Ю.С. Иванов  
« 07 » мая 2019 г.

СОГЛАСОВАНО


Директор библиотеки

  
И.А. Романовская  
« 07 » 05 2019 г.


Заведующий кафедрой «ПЭ»

  
Д.А. Киба  
« 07 » 05 2019 г.

Декан электротехнического факультета

  
А.С. Гудим  
« 07 » 05 2019 г.

Начальник учебно-методического  
управления

  
Е.Е. Поздеева  
« 07 » 05 2019 г.

## 1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Прикладное программирование микроконтроллеров» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 927 от 19.09.2017, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Промышленная электроника» по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника.

Задачи дисциплины	знакомство с современными тенденциями развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационными технологиями, необходимыми для будущей профессиональной деятельности
Основные разделы / темы дисциплины	Программирование на языке C++ Основы объектно-ориентированного программирования Основы программирования микроконтроллеров

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Прикладное программирование микроконтроллеров» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ОПК-3.1. Знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации. ОПК-3.2. Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации ОПК-3.3. Владеет навыками обеспечения информационной безопасности	Знать современные принципы обработки, анализа и представления информации в требуемом формате.  Уметь решать задачи по прикладному программированию микроконтроллеров Владеть навыками обеспечения информационной безопасности микроконтроллерных устройств

## 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Прикладное программирование микроконтроллеров» изучается на 1 курсе во 2 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и (или) опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплины Информационные технологии.

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Прикладное программирование микроконтроллеров», будут востребованы при изуче-

нии последующих дисциплин: Учебная практика (ознакомительная практика), 2 курс, Инструментальные средства LABVIEW, Учебная практика (ознакомительная практика), 3,4 семестр, 3 курс, рассредоточенная, Основы кибернетики и управление в радиоэлектронных системах, Телекоммуникационные системы, Производственная практика (преддипломная практика)

Входной контроль не проводится.

#### 4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 з.е., 216 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	216
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	22
В том числе:	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	6
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	16
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	185
Промежуточная аттестация обучающихся – Экзамен	9

#### 5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<b>Раздел 1. Программирование на языке C++</b>				
<b>Тема 1.1</b> Алгоритм и его свойства	0,25			
<b>Тема 1.2</b> Алфавит и основные понятия языка C++.	0,25			

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Типы данных				
<b>Тема 1.3</b> Операторы языка C++.	0,25			
<b>Тема 1.4</b> Структура программы	0,25			
<b>Тема 1.5</b> Препроцессор	0,25			
<b>Тема 1.6</b> Ввод и вывод	0,25			
<b>Тема 1.7</b> Поразрядные операции	0,25			
<b>Тема 1.8</b> Операторы цикла	0,25			
<b>Тема 1.9</b> Массивы	0,25			
<b>Тема 1.10</b> Функции	0,25			
<b>Тема 1.11</b> Указатели. Работа с памятью	0,25			
<b>Тема 1.12</b> Перечислимый тип. Структуры. Объединения	0,25			
Программирование арифметических операций			0,5	
Директивы препроцессора			0,5	
Условные операторы цикла			0,5	
Обработка статических массивов			0,5	
Функции			0,5	
Структуры в C++			0,5	
Принципы построения алгоритмов. Построение блок-схем по ЕСПД		1		
Использование различных типов данных при решении задач		1		
Манипуляторы и форматирование ввода-вывода		1		
Работа с условными операторами		1		
Работа с многоуровневыми массивами		2		
Выполнение РГР				11
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа				51
<b>Раздел 2. Основы объектно-ориентированного программирования</b>				
<b>Тема 2.1</b> Понятие класса	0,5			
<b>Тема 2.2</b> Конструкторы	0,25			
<b>Тема 2.3</b> Наследование	0,25			
Классы в C++			1	
Конструкторы и основные принципы ООП			1	
Наследование и абстрактные классы			1	
Разработка классов			2	
Выполнение РГР				11
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа				51
<b>Раздел 3 Основы программирования микроконтроллеров</b>				
<b>Тема 3.1</b> Понятие микроконтроллера	0,5			
<b>Тема 3.2</b> Управление портами в AVR GCC.	0,5			
<b>Тема 3.3</b> Программирование Arduino	1			
Работа с WinAVR. Использование Visual studio для программирования Arduino			2	

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Выполнение РГР	СРС			12
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа	СРС			51
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>185</b>

## 6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	111
Подготовка к занятиям семинарского типа	40
Подготовка и оформление Расчетно-графической работы	34
	185

## 7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Разделы 1 – 3	ОПК-3	Лабораторные работы	Полнота и правильность выполнения задания
Разделы 1 – 3	ОПК-3	Практические задания	Полнота и правильность выполнения задания
Разделы 1 – 3	ОПК-3	Расчетно-графическая работа	Полнота и правильность выполнения задания
Разделы 1 – 3	ОПК-3	Вопросы к экзамену	Полнота и аргументированность ответов

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 5).

Таблица 6 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
2 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме Экзамен</i>				

	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Сроки выполнения</b>	<b>Шкала оценивания</b>	<b>Критерии оценивания</b>
1	Лабораторная работа 1	в течение семестра	5 баллов	<p>5 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>4 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>3 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p>
2	Лабораторная работа 2	в течение семестра	5 баллов	
3	Лабораторная работа 3	в течение семестра	5 баллов	
4	Лабораторная работа 4	в течение семестра	5 баллов	
5	Лабораторная работа 5	в течение семестра	5 баллов	
6	Лабораторная работа 6	в течение семестра	5 баллов	
7	Лабораторная работа 7	в течение семестра	5 баллов	
8	Лабораторная работа 8	в течение семестра	5 баллов	
9	Лабораторная работа 9	в течение семестра	5 баллов	
10	Лабораторная работа 10	в течение семестра	5 баллов	
11	Практическое задание 1	в течение семестра	5 баллов	
12	Практическое задание 2	в течение семестра	5 баллов	
13	Практическое задание 3	в течение семестра	5 баллов	
14	Практическое задание 4	в течение семестра	5 баллов	
15	Практическое задание 5	в течение семестра	5 баллов	
16	Практическое задание 6	в течение семестра	5 баллов	
17	Расчетно-графическая работа	в течение семестра	10 баллов	<p>10 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>8 баллов – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>6 баллов – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p>
Текущий контроль:		-	90 баллов	-
Экзамен:		-	10 баллов	10 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				<p>решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>8 баллов – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>6 баллов – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p>
	ИТОГО:	-	100 баллов	-
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b></p> <p>0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);</p> <p>65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);</p> <p>75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);</p> <p>85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>				

### Задания для текущего контроля

#### Лабораторная работа 1. Программирование арифметических операций

1. Автоматическая установка пакетов
2. Установка с командной строки
3. Настройка переменных окружения
4. Опции компиляции
5. Компиляция из множества исходников

#### Лабораторная работа 2. Директивы препроцессора

1. Приведите пример использования функции `printf()` для вывода значений двух целочисленных переменных на экран.
2. Запишите функцию `scanf()` для ввода символа с клавиатуры
3. Запишите директиву `#define` для задания константы с именем `LENGTH` равной 10
4. Приведите пример макроса, позволяющий возводить число в квадрат.
5. С помощью каких директив можно выполнять условную компиляцию программы?

#### Лабораторная работа 3. Условные операторы цикла

1. Запишите условный оператор `if` для определения знака переменной `var`.
2. В каких случаях следует использовать оператор `switch`?
3. Используя условный оператор, выполните проверку на принадлежность значения переменной диапазону `[10; 20)`.
4. Приведите программу замены малых латинских букв большими с использованием оператора `switch`.
5. Приведите обозначение логического знака «не равно».
7. В чем отличия между операторами `while` и `do while`?
8. Дайте понятие вложенных циклов?



9. Что такое цикл с предусловием?

10. Что такое цикл с постусловием?

*Лабораторная работа 4. Обработка статических массивов*

1. Что такое массив? индекс элемента массива?
2. Как ввести и вывести элементы вектора в строку и в столбец?
3. Способы описания и инициализации массивов.
4. Ввод и вывод символов и строк.
5. Функции для работы со строками.

*Лабораторная работа 5. Функции*

1. Описание функции. Для чего объявляется прототип?
2. Что такое формальные и фактические параметры? Локальные и глобальные?
3. Как можно передавать массив в функцию?
4. Способы вызова функций.

*Лабораторная работа 6. Структуры в C++*

1. Объектно-ориентированное программирование, что это?
2. Объявление структуры
3. Заданные в структуре поля
4. Определение структурной переменной задается в виде
5. Реализовать структуру SimpleStruct с двумя полями first и second

*Лабораторная работа 7. Классы в C++*

1. Реализовать класс Vector3D
2. Реализовать класс Money
3. Реализовать класс Angle
4. Реализовать класс Point
5. Рациональная (несократимая) дробь

*Лабораторная работа 8. Конструкторы и основные принципы ООП*

1. Реализовать наследуемый класс Student (студент).
2. Реализовать наследуемый класс Teacher (преподаватель).
3. Реализовать наследуемый класс Doctor (врач).
4. Реализовать наследуемый класс Driver (водитель).
5. Реализовать наследуемый класс Translator (переводчик).

*Лабораторная работа 9. Наследование и абстрактные классы*

1. Реализовать наследуемый класс Dispatcher (диспетчер).
2. Реализовать наследуемый класс Stewardess (стюардесса).
3. Реализовать наследуемый класс Ballerina (балерина).
4. Реализовать наследуемый класс Lawyer (адвокат).
5. Реализовать наследуемый класс Milkmaid (дойрка).

*Лабораторная работа 10. Работа с WinAVR. Использование Visual studio для программирования Arduino*

1. Дополнительные параметры AVRDUDE
2. Скетч WinAVR-кого Blink-а, перенесённый в Arduino IDE
3. Что включает в себя интегрированная среда разработки?
4. Какие утилиты используются для компилирования?
5. Для каких целей используют make-файлы?

**Практические задания**

Практическое задание 1. Принципы построения алгоритмов. Построение блок-схем по ЕСПД

Практическое задание 2. Использование различных типов данных при решении задач

Практическое задание 3. Манипуляторы и форматирование ввода-вывода

Практическое задание 4. Работа с условными операторами

Практическое задание 5. Работа с многоуровневыми массивами

Практическое задание 6. Разработка классов

## Расчетно-графическая работа

Исходные данные:

1. Создайте структуру с именем `train`, содержащую поля: название пункта назначения, номер поезда, время отправления. Ввести данные в массив из пяти элементов типа `train`, упорядочить элементы по номерам поездов. Добавить возможность вывода информации о поезде, номер которого введен пользователем. Добавить возможность сортировки массив по пункту назначения, причем поезда с одинаковыми пунктами назначения должны быть упорядочены по времени отправления.

2. Составить описание класса многочленов от одной переменной, задаваемых степенью многочлена и массивом коэффициентов. Предусмотреть методы для вычисления значения многочлена для заданного аргумента, операции сложения, вычитания и умножения многочленов с получением нового объекта-многочлена, вывод на экран описания многочлена.

3. Задача на взаимодействие между классами. Разработать систему «Автобаза». Диспетчер распределяет заявки на Рейсы между Водителями и назначает для этого Автомобиль. Водитель может сделать заявку на ремонт. Диспетчер может отстранить Водителя от работы. Водитель делает отметку о выполнении Рейса и состоянии Автомобиля.

4. Зашифровать данный текст с помощью шифра Цезаря.

5. Даны два текста. Один из них зашифрован кодом Гронсфельда. Определить ключ шифра Гронсфельда с помощью анализа частоты повторений букв в незашифрованном тексте.

6. Дано  $n$  спичек. Пользователь и компьютер поочередно берут несколько спичек (от 1 до  $p$  за ход). Проигрывает тот, кто делает ход последним. Реализуйте процесс игры так, чтобы компьютер придерживался выигрышной стратегии, если она существует.

7. Два игрока по очереди выбирают по одному целому числу из отрезка  $[1; 10]$ . Все выбранные числа складываются. Игра продолжается до тех пор, пока вся сумма не станет равной 100. Выигрывает тот, кто сделал последний ход. Напишите программу для игры с компьютером. Компьютер должен придерживаться выигрышной стратегии, если она существует.

8. Дано  $n$  спичек. Два поочередно берут несколько спичек (от 1 до  $p$  за ход). Проигрывает тот, кто делает ход последним. Напишите программу, которая моделирует чемпионат среди  $k$  компьютеров. Перед каждой игрой случайным образом определяется  $n$ ,  $p$  и компьютер, который делает первый ход.

9. Написать программу обхода шахматной доски конем, начиная с данной клетки. На каждой клетке конь должен побывать ровно один раз.

10. Играют двое. Задается какая-то дата 2015 года. Каждый игрок на своем ходе называет более позднюю дату, увеличивая на 1 или 2 либо день в месяце, либо месяц, но не то и другое сразу. При этом сочетание дня и месяца должно оставаться датой. Игрок, назвавший 31 декабря, проигрывает. Оба играют наилучшим образом. Исходя из заданной даты, вывести, кто выиграет.

11. На поверхности планеты, являющейся шаром с радиусом  $R$ , заданы две точки своими широтой и долготой. Найти минимальную длину пути по поверхности этой планеты из одной точки в другую.

12. Разработка приложения для предметной области «Учёт товаров в магазине» Разработать приложение, позволяющее собирать и накапливать сведения о поступлении и реализации товаров некоторого магазина. Структура приложения обязательно должна включать следующие классы: товар, производитель, документ, поступление товара, реализация товара и др.

13. Разработка приложения для предметной области «Организация учебного процесса в ВУЗе» Разработать приложение, позволяющее собирать и накапливать сведения об организации и диспетчеризации учебного процесса в ВУЗе. Структура приложения

обязательно должна включать следующие классы: академическая группа, специальность, дисциплина, аудитория, преподаватель и др.

14. Имеется файл с текстом. Осуществить шифрование данного текста в новый файл путем записи текста в матрицу символов по строкам, а затем чтение символов из этой матрицы по столбцам. Осуществить расшифровку полученного текста.

15. Текстовый файл содержит квадратную матрицу, которая записана по принципу: одна строка – один элемент матрицы. Необходимо определить размерность матрицы и построить двухмерный массив. Вывести на экран исходную матрицу и результат ее поворота на 90° по часовой стрелке.

### **Задания для промежуточной аттестации**

#### **Экзамен**

#### **Контрольные вопросы к экзамену**

1. Определение информации. Аспекты информации. Данные.
2. Системы счисления. Правила сложения, вычитания и умножения двоичных чисел.
3. Перевод чисел из десятичной в двоичную систему счисления и обратно, а также перевод чисел из двоичной в шестнадцатеричную и восьмеричную систему счисления.
4. Представление отрицательных и действительных чисел.
5. Единицы измерения количества информации. Представление числовой информации.
6. Представление текстовой и графической информации в ЭВМ.
7. Виды, способы представления и свойства информации. Меры информации.
8. Показатели качества информации. Определение ИТ. Свойства ИТ. Особенности ИТ.
9. Безопасность данных. Понятие информационной безопасности.
10. Организация хранения и обработки информации с использованием баз данных.
11. Этапы развития ИТ, выделенных по техническому обеспечению. Эволюция ИТ в зависимости от развития процессов обработки информации.
12. История создания ЭВМ. Поколения ЭВМ.
13. Информатизация общества. Формирование информационной культуры.
14. Структура и принцип работы ЭВМ.
15. Основные информационные процессы.
16. Разновидности ИТ. Объектно–ориентированные ИТ.
17. Требования к пользовательскому интерфейсу. Типы пользовательского интерфейса.
18. Алгоритмизация. Свойства, способы представления, этапы разработки алгоритмов.
19. Правила построения блок-схем. Базовые управляющие конструкции алгоритма.
20. Компиляторы и интерпретаторы. Поколения языков программирования.
21. История и назначение языка Си++. Простейшая программа на языке Си++
22. Алфавит и типы данных. Целые и плавающие типы.
23. Выражение присваивания. Арифметические операции с целыми и плавающими переменными.
24. Логические операции, операции автоувеличения и автоуменьшения, тернарная операция.
25. Составной оператор. Условный оператор.
26. Оператор switch - case. Оператор безусловного перехода, break, continue.
27. Операторы цикла. Оператор безусловного перехода, break, continue.
28. Указатели. Указатели и массивы. Адресная арифметика.
29. Символьные массивы и строки. Указатели и многомерные массивы.
30. Операции для работы с динамической памятью.

31. Объявления и определения. Область существования имени.
32. Область видимости имён. Классы памяти.
33. Объявления объектов и типов. Синоним имени типа.
34. Функции. Передача аргументов. Указатели на функции.
35. Ссылки. Передача аргументов в функции по ссылке.
36. Функции. Аргументы по умолчанию и переопределение функций.
37. Шаблоны функций. Структуры. Перечисления.
38. Объектно-ориентированное программирование. Классы.
39. Инкапсуляция в объектно-ориентированном программировании. Примеры применения.
40. Полиморфизм в объектно-ориентированном программировании. Статический полиморфизм в C++. Примеры применения.
41. Одиночное наследование в языке C++. Множественное наследование в языке C++.
42. Классы. Конструкторы и деструкторы.
43. Конструктор копирования и операция присваивания.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **8.1 Основная литература**

- 1) Стативко Р.У. Информационные технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.У. Стативко, А.И. Рыбакова. – Электрон. текстовые данные. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. – 168 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28346.html>, ограниченный. - Загл. с экрана.
- 2) Основы информационных технологий [Электронный ресурс] / С.В. Назаров [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. – 530 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52159.html>, ограниченный. - Загл. с экрана.
- 3) Головицына М.В. Проектирование радиоэлектронных средств на основе современных информационных технологий [Электронный ресурс] / М.В. Головицына. – Электрон. текстовые данные. – Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017. – 504 с. – 978-5-4487-0090-3. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67375.html>, ограниченный. - Загл. с экрана.

### **8.2 Дополнительная литература**

- 1) Савватеева Л.А. Лабораторный практикум по дисциплине «Информационные технологии» [Электронный ресурс] / Л.А. Савватеева, В.А. Комова. – Электрон. текстовые данные. – СПб. : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2003. – 51 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17917.html>, ограниченный. - Загл. с экрана.
- 2) Лихачева Г.Н. Информационные технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Н. Лихачева, М.С. Гаспарян. – Электрон. текстовые данные. – М. : Евразийский открытый институт, 2007. – 189 с. – 978-5-374-00032-0. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10687.html>, ограниченный. - Загл. с экрана.
- 3) Методы решения специальных задач с использованием информационных технологий [Электронный ресурс] : практикум / . – Электрон. текстовые данные. – М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. – 133 с. – 978-5-7264-0973-3. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27893.html>, ограниченный. - Загл. с экрана.

### 8.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- 1) Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM - <http://www.znanium.com>
- 2) Электронно-библиотечная система IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru>

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

- 1) <http://radioparty.ru/> Программирование на Си.
- 2) <http://ru.stackoverflow.com>
- 3) <http://arduino.proger.site/>
- 4) <https://prog-cpp.ru/micro-prog/>

### Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 7 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: <a href="https://www.openoffice.org/license.html">https://www.openoffice.org/license.html</a>
C++Builder XE3 Professional (академическая, бессрочная лицензия),	Договор № 106-АЭ120 от 27.11.2012 академическая, групповая, бессрочное использование
AVR Studio 4.19	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: <a href="http://easyelectronics.ru/avr-studio-419-i-avr-toolchain.html">http://easyelectronics.ru/avr-studio-419-i-avr-toolchain.html</a>

## 9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### 9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

### 9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

### **9.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

### **9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

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

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель может проводить инструктаж по выполнению задания. В инструктаж включается:

- цель и содержание задания;
- сроки выполнения;
- ориентировочный объем работы;
- основные требования к результатам работы и критерии оценки;
- возможные типичные ошибки при выполнении.

Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

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

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

## **10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **10.1 Учебно-лабораторное оборудование**

Таблица 8 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
211/3	Лаборатория компьютерного проектирования и моделирования	Персональные компьютеры

### **10.2 Технические и электронные средства обучения**

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная проектором (стационарным или переносным) для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций.

## **11 Иные сведения**

## **Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.