

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет  
имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Автоматизация, управление, мехатроника»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

*Б.1.1.14 «Программирование на языках высокого уровня»*

направления подготовки

**15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»**

профиль «Интеллектуальные информационно-управляющие системы»

*Квалификация - бакалавр*

форма обучения – очная

курс – 2

семестр – 3,4

зачетных единиц – 9

часов в неделю – 9

всего часов – 324,

в том числе:

лекции – 36

коллоквиумы- нет

практические занятия – 126

лабораторные занятия – нет

самостоятельная работа – 162

зачет- 3 семестр

экзамен – 4 семестр

РГР- нет

курсовая работа- нет

курсовой проект- нет

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: формирование профессиональных компетенций в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом; обучение студентов навыкам теоретической и практической работы в области разработки прикладного программного обеспечения.

Задачи изучения дисциплины: освоение теоретических основ современных методов программирования и их практическая реализация на базе алгоритмического языка высокого уровня при помощи средств объектно-ориентированного программирования.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Данная учебная дисциплина относится к базовой части дисциплин учебного плана подготовки бакалавра по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в результате изучения курса «Информационные технологии».

Компетенции, сформированные при изучении данной дисциплины, используются при изучении следующих дисциплин: «Теория динамических систем и сложных сетей в инженерных задачах», «Математическое моделирование информационно-управляющих систем. Курс «Программирование на языках высокого уровня» содержательно и методологически взаимосвязан с курсом «Методы компьютерного проектирования».

Компетенции, сформированные при изучении данной дисциплины, могут быть полезны при изучении следующих курсов: «Теория автоматического управления в области автоматизации производственных процессов и производств», «Мониторинг автоматизированных систем», «Информационные базы данных и знаний для информационно-управляющих систем».

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

**ОПК-3** *способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности.*

**Знает:** основные направления развития современных информационных технологий, вычислительной техники и прикладных программных средств, синтаксис и семантику языка программирования СИ++, принципы и методологию построения алгоритмов программных систем.

**Умеет:** применять прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности, в частности, выбирать средства при

проектировании систем автоматизации управления, программировать и отлаживать программный код.

**Владеет:** способностью использовать современные информационные технологии (среды разработки программного обеспечения) для реализации алгоритмов на языке программирования СИ++.

**ПК-19** *способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами.*

**Знает:** основные этапы разработки алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами, синтаксис и семантику алгоритмического языка программирования, принципы и методологию построения алгоритмов программных систем; принципы структурного и модульного программирования с поддержкой жизненного цикла программ, а также объектно-ориентированного программирования.

**Умеет:** выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления, их диагностики, испытаний и управления жизненным циклом программного продукта; проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования.

**Владеет:** основами применения современных средств автоматизированного проектирования для разработки алгоритмического и программного обеспечения, навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования.

алгоритмов и реализации их на языке программирования;

**4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам  
и видам занятий**

№ М о- ду- - ля	№ Неде- ли	№ Т е м ы	Наименование темы	Часы/ Из них в интерактивной форме					
				Всег о	Лекци и	Уст. лекци и	Лабор аторн ые	Прак- тичес- кие	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1 семестр									
1	1-6	1	Основные виды и этапы проектирования программных продуктов.	60	6			24	30
1	7-12	2	Данные и основные операторы алгоритмического языка СИ++	60	6			24	30
1	13-18	3	Классы памяти. Указатели.	60	6			24	30
<b>Всего</b>				<b>180</b>	<b>18</b>			<b>72</b>	<b>90</b>
2 семестр									
2	1-4	4	Функции	35	4			13	18
2	5-8	5	Библиотеки и ввод-вывод данных	35	4			13	18
2	9-14	6	Объектно-ориентированное программирование	39	6			15	18
2	15-18	7	Стандарты на разработку прикладных программных средств.	35	4			13	18
<b>Всего</b>				<b>144</b>	<b>18</b>			<b>54</b>	<b>72</b>

## 5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно- методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	6	1-3	<b>Основные виды и этапы проектирования программных продуктов.</b> Этапы проектирования программных продуктов. Состав программной документации.	<b>1,5,15,16</b>
2	6	4-6	<b>Данные алгоритмического языка СИ++.</b> Данные языка, простые и сложные типы данных. Обработка данных; Разветвление вычислений, циклы.	<b>1,3,5-8,16</b>
			<b>Основные операторы алгоритмического языка СИ++.</b> Арифметические выражения, логические выражения, выражения над символами и строками. Структура языка и программы на языке С++.	<b>1,3,5-10,16</b>
			<b>Структура языка и программы на языке С++.</b> Разветвление вычислений, циклы.	<b>1,3,5,6,16</b>
3	6	7-9	<b>Классы памяти. Указатели.</b> Области видимости локальных и глобальных переменных. Потоки OpenMP.	<b>3,5-16</b>
4	4	10-11	<b>Функции.</b> Структурирование программного кода и разделение на функциональные модули. Особенности синтаксического объявления функций.	<b>3,5-16</b>
5	4	12-13	<b>Библиотеки и ввод-вывод данных.</b> Основные библиотеки, используемые для реализации программного кода в СИ++. Библиотека iostream и работа с файлами.	<b>3,5-16</b>
6	4	14-15	<b>Объектно-ориентированное программирование.</b> Эволюции методов программирования. Классы и инкапсуляция, наследование, полиформизм, шаблоны.	<b>1,3-5,10-16</b>

7	6	16-18	<b>Стандарты на разработку прикладных программных средств.</b> Изучение документации в сфере информационных технологий и порядка и ее разработки.	<b>2,6,10-15</b>
---	---	-------	---	------------------

**6. Содержание коллоквиумов**  
Коллоквиумы не предусмотрены

**7. Перечень практических занятий**

<b>№ темы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>№ занятия</b>	<b>Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии</b>	<b>Учебно-методическое обеспечение</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>1 семестр</b>				
1	24	1-6	Знакомство со средой для разработки программного обеспечения на языке СИ++. Создание нового проекта, создание/добавление исполняемых файлов. Алгоритмизация простых тестовых задач с использованием блок-схем. Реализация разработанных алгоритмов в виде программного кода с помощью простых синтаксических конструкций на языке СИ++.	<b>1,5,15,16</b>
2	24	7-12	Разветвляющиеся структуры языка СИ++.	<b>1,3,5-10,16</b>
			Циклические структуры языка СИ++.	
			Итерационные циклы языка СИ++	
3	24	13-18	Вычислительные процессы с массивами.	<b>3,5-16</b>
<b>2 семестр</b>				
4	13	1-4	Циклические структуры. Одномерные массивы.	<b>3,5-16</b>
5	13	5-8	Работа с библиотеками. Ввод/вывод данных при помощи обращения к файлам. Визуализация данных с помощью библиотек для работы с графикой.	<b>3,5-16</b>
6	15	9-14	Реализация собственного программного обеспечения для научной работы с	<b>1,3-5,10-16</b>

			использованием особенностей объектно-ориентированного программирования на языке СИ++	
7	13	15-18	Работа со стандартами на разработку прикладных программных средств.	<b>2,6,10-15</b>

**8. Перечень лабораторных работ**  
Лабораторные работы не предусмотрены

**9. Задания для самостоятельной работы студентов**

<b>№ темы</b>	<b>Всего Часов</b>	<b>Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)</b>	<b>Учебно-методическое обеспечение</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1-2	60	Выполнение заданий по разделам: линейные структуры, разветвляющиеся структуры, циклические структуры, вложенные циклы, вычислительные процессы с массивами, модульное программирование. Подготовка рефератов.	<b>1-16</b>
3-4	48	Интегрированная среда программирования BORLAND C++. Особенности системы Borland C++. Запуск системы, выход из системы. Окна системы. Главное меню. Редактирование файлов в системе. Подготовка рефератов.	
5-7	54	Стандарты на разработку прикладных программных средств. Подготовка рефератов.	<b>2, 6</b>

## **Темы рефератов (выступлений):**

1. Прикладное применение дисциплины «Программирование на языках высокого уровня»
2. Высокоуровневые языки программирования
3. Основы объектно-ориентированного программирования. Наследование, инкапсуляция, полиморфизм.
4. Типы данных языка C++
5. Операторы языка C++. Логические и арифметические выражения.
6. Работа с массивами
7. Построение и роль функций в языках программирования высокого уровня
8. Работа с файлами в C++.
9. Графика. Визуализация данных.
10. Роль языков программирования высокого уровня в науке и технике.

### ***ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РЕФЕРАТА.***

Реферат (от лат. refero - докладываю, сообщаю) — краткое изложение научной проблемы, результатов научного исследования, содержащихся в одном или нескольких произведениях идей и т. п.

Реферат является научной работой, поскольку содержит в себе элементы научного исследования. В связи с этим к нему должны предъявляться требования по оформлению, как к научной работе. Эти требования регламентируются государственными стандартами, в частности:

- ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».
- ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».
- ГОСТ 7.80-2000 «Библиографическая запись. Заголовок. Общие требования и правила составления».
- ГОСТ 7.82—2001 «Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов».

#### *Формат*

Реферат должен быть выполнен на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210×297 мм) через полтора интервала. Цвет шрифта должен быть черным. Гарнитура шрифта основного текста — «Times New Roman» или аналогичная, кегль (размер) от 12 до 14 пунктов. Размеры полей (не менее): правое — 10 мм, верхнее, нижнее и левое — 20 мм. Формат абзаца: полное выравнивание («по ширине»), отступ — 8–12 мм, одинаковый по всему тексту.

Заголовки разделов и подразделов следует печатать на отдельной строке с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Выравнивание по центру или по левому краю. Отбивка: перед заголовком — 12 пунктов, после — 6 пунктов.

#### *Нумерация*

Страницы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту (титульный лист включают в общую нумерацию). Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки. На титульном листе номер не проставляют.

#### *Титульный лист*

В верхней части титульного листа пишется, в какой организации выполняется работа, далее буквами увеличенного кегля указывается тип («Реферат») и тема работы, ниже в правой половине листа — информация, кто выполнил и кто проверяет работу. В центре нижней части титульного листа пишется город и год выполнения.

#### *Библиография*

Библиографические ссылки в тексте реферата оформляются в виде номера источника в квадратных скобках.

Библиографическое описание (в списке источников) состоит из следующих элементов:

- основного заглавия;
- обозначения материала, заключенного в квадратные скобки;
- сведений, относящихся к заглавию, отделенных двоеточием;
- сведений об ответственности, отделенных наклонной чертой;
- при ссылке на статью из сборника или периодического издания — сведений о документе, в котором помещена составная часть, отделенных двумя наклонными чертами с пробелами до и после них;
- места издания, отделенного точкой и тире;
- имени издателя, отделенного двоеточием;
- даты издания, отделенной запятой.

*Виды, график контроля СРС, (по решению кафедры УМКС/УМКН).*

### **10. Расчетно-графическая работа**

*Не предусмотрена*

### **11. Курсовая работа**

*Не предусмотрена*

### **12. Курсовой проект**

*Не предусмотрен*

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

Компетенции формируются во время всех видов занятий: на лекциях, практических (семинарских) занятиях, в процессе самостоятельной работы студентов. Критерии сформированности компетенций:

При проверке знаний по компетенции в целом, положительное решение о сформированности компетенции принимается в случае правильного ответа не менее чем 30 % вопросов теста и/или ответа на поставленные на зачёте вопросы в соответствии с указанными выше уровнями освоения

компетенций, при условии выполнения полного комплекса лабораторных работ и практических заданий по дисциплине, отчета по каждой и выполнения заданий на самостоятельную работу студента.

При проверке умения и владения навыковыми составляющими компетенций студенту предоставляется возможность решения профессиональных задач в соответствии с уровнями их освоения, с оценкой полноты предлагаемых для решения методов, оптимальности выбора метода и средств её решения, устойчивости демонстрируемых способностей по выполнению действий в соответствии с уровнями освоения компетенции.

Для проверки навыковых составляющих компетенций на экзамене студенту предлагается решение типовых задач с использованием современных средств программирования (языка программирования СИ++)

## Вопросы для зачета

1. Этапы проектирования программных продуктов. Состав программной документации.
2. Структура программы на Си.
3. Классификация и основные типы данных.
4. Сложные типы данных: массивы, структуры, объединения.
5. Классификация и правила вычисления выражений. Арифметические и логические выражения.
6. Разветвление вычислений.
7. Циклы. Операторы цикла.
8. Классы памяти. Автоматические, статические, регистровые и внешние переменные.
9. Указатели. Объявление указателей, основные операции над указателями.
10. Массивы данных и указатели.
11. Способы объявления и обращения к элементам одномерных массивов.
12. Способы объявления и обращения к элементам многомерных массивов.
13. Динамические арифметические массивы.
14. Указатели и строки. способы объявления, инициализации и присваивания значений символьным массивам и строкам.
15. Указатели, структуры и массивы структур. Работа с динамическим массивом структур.

## Вопросы для экзамена

1. Функции, объявление и вызов функций.
2. Формальные и фактические параметры функций.
3. Рекурсия, основные понятия.
4. Организация данных в виде стека.
5. Очередь. Базовые операции над очередью.
6. Список. Реализация списка.
7. Бинарное дерево. Базовые операции над бинарным деревом.
8. Указатели на функцию, их использование.
9. Ввод-вывод данных, функции ввода-вывода.
10. Управление экраном в графическом режиме.
11. Вывод текста в графическом режиме.
12. Рисование линий, точек, многоугольников.
13. Эволюция методов программирования. Концепция объектно-ориентированного программирования.
14. Описание класса.
15. Создание и использование объектов.
16. Конструкторы и деструкторы.
17. Документирование, сопровождение и эксплуатация программных средств.

## Тестовые задания

1. Объектно-ориентированное программирование характеризуется:

- Наличием одной линейной программы
- **Разделением программы на модули**
- все данные об объекте, его связи с другими объектами объединяются в одну структурную переменную

2. Метод это:

- Функция, получая в качестве обязательного параметра указатель на объект
- **Структура, хранящая указатели this, parent, super**
- Структурная переменная, содержащая всю информацию о некотором физическом предмете или реализуемом в программе понятии
- Определенный программистом абстрактный тип данных

3. Объект это:

- Функция, получая в качестве обязательного параметра указатель на объект
- Структура, хранящая указатели this, parent, super
- Структурная переменная, содержащая всю информацию о некотором физическом предмете или реализуемом в программе понятии
- **Определенный программистом абстрактный тип данных**

4. Класс это:

- **Структурная переменная, содержащая всю информацию о некотором физическом предмете или реализуемом в программе понятии**
- Определенный программистом абстрактный тип данных
- Переменная, описанная абстрактным типом данных

5. Когда данные являются не глобальными, доступными всей программе, а локальными доступными только малой части программы:

- При инкапсуляции
- При полиморфизме
- При объявлении метода

7. Когда функция определяется независимо в каждом производном классе и имеет в этих классах общее имя:

- При инкапсуляции
- При полиморфизме
- При наследовании и инкапсуляции

12. Для выполнения операции присвоение одного объекта другому:

- **Достаточно чтобы в классе этих объектов был специальный конструктор - конструктор копирования**
- Классы этих объектов нужно описать одинаковым образом
- Достаточно чтобы в классе этих объектов были конструкторы и деконструкторы
- Необходимо описать оба объекта одним именем класса и иметь в классе конструктор копирования

13. В каких случаях надо иметь в классе конструктор копирования:

- Когда нужно передать элементы класса
- **Для выполнения операции присвоение одного элемента другому**
- Для создания дружественной функции
- Для уничтожения объекта из памяти

14. В чем состоит задача конструктора копирования:

- Четко определить порядок создания копии объекта
- **Размножать объект в указанном количестве копий**
- Копировать свойства других объектов
- Создать this указатель

15. Какое ключевое слово должно быть использовано чтобы указать что объект не является модифицируемым и любая попытка изменения этого типа является ошибкой:

- readonly
- **const**
- static
- undeclare

16. Как называются элементы класса которые относятся ко всем экземплярам объектов класса

- **Статические**
- Динамические
- Константные
- Защищенные

17. В каких случаях следует вводить статические элементы массива:

- Когда требуется контроль количества общих методов класса
- Когда требуется доступ к элементам массива из объектов дружественного класса
- Когда требуется одновременный доступ ко всем объектам класса

- **Когда требуется определить изменяемые элементы класса**

## **Задания для контрольной работы**

### **Вариант 1**

Разработать класс «Комплексное число». Определить в нем конструктор, перегрузить арифметические операции, операции сравнения, операцию преобразования в строку и статический метод получения комплексного числа из строки.

### **Вариант 2**

7. Разработать класс «Дата». Определить в нем конструкторы и деструктор, перегрузить операцию добавления к дате заданного количества дней, операцию вычитания двух дат, операции сравнения и операцию преобразования в символьную строку, а также статический метод получения даты из строки.

### **Вариант 3**

8. Разработать класс «Время». Определить в нем конструкторы и деструктор, перегрузить операцию добавления к времени заданного количества минут, операцию вычитания двух моментов времени, операцию преобразования в символьную строку и метод получения момента времени из строки.

### **Вариант 4**

9. Разработать класс «Прямоугольник». Определить в нем конструкторы и деструктор, перегрузить операцию пересечения прямоугольников (операция «\*»), операцию вычисления площади прямоугольника операции сравнения (по площади), операцию преобразования в символьную строку и метод получения объекта-прямоугольника из строки.

### **Вариант 5**

10. Разработать класс «Треугольник». Определить в нем конструкторы и деструктор, перегрузить операцию преобразования в вещественное число (площадь треугольника), операцию проверки включения точки в треугольник, операции сравнения треугольников (по площади), операцию преобразования в символьную строку и метод получения объекта-треугольника из строки.

### **Вариант 6**

11. Создать класс «Студент», который определяется полями ФИО, номер группы, название факультета, название специальности, средний балл успеваемости. Пусть имеется массив объектов этого класса. Разработать метод выбора студентов из массива по условию (учится на конкретном факультете, имеет средний балл более заданного уровня и пр.). Для определения, удовлетворяет ли объект условию, передать в метод параметр-делегат.

### **Вариант 7**

12. Для массива объектов класса «Студент» из задания 1 создать метод сортировки по различным критериям (по фамилии, по среднему баллу успеваемости). Метод сравнения двух объектов передать в метод сортировки

как параметр-делегат.

### **Вариант 8**

13. Создать иерархию классов «Вагоны пассажирского поезда» с разделением на купейные, плацкартные, СВ. Каждый класс вагона должен содержать информацию о количестве мест разных типов (нижнее, верхнее, нижнее боковое, верхнее боковое), о наличии дополнительных услуг и ценах на них. С помощью виртуальных функций получить полный доход от эксплуатации вагона. Создать класс «Пассажирский поезд», который хранит список вагонов. Подсчитать доход от одного рейса поезда.

### **14. Образовательные технологии**

Для успешного освоения дисциплины в ходе изложения материала используются лекции на основе мультимедийных презентаций. При изложении материала лектор обсуждает проблемные вопросы, направленные на практическую и самостоятельную деятельность студента. Большое внимание на лекционных и практических занятиях уделяется решению задач из курса «Программирование на языках высокого уровня».

Для развития самостоятельной активности в изучении материала студентам предлагается использование интернет-ресурсов (электронных каталогов, специализированных порталов и сайтов), подготовка к участию в дискуссиях по предлагаемым темам курса, выступление с рефератами. По всем практическим и самостоятельным работам студентам предлагается индивидуальное задание.

При защите рефератов будет использоваться технология рецензирования «1-2-3»: студент рецензент по рецензируемому реферату должен сделать одно замечание, два положительных момента, три предложения по улучшению.

При решении задач по программированию студенты делятся на пары. Члены каждой микрогруппы придумывают тесты для проверки задачи коллеги, а также проверяют решения друг друга.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 60% аудиторных занятий.

При обучении лиц с ограниченными возможностями и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуализации обучения, сопровождение тьюторами в образовательном пространстве; увеличивается время на самостоятельное освоение материала.

Для достижения планируемых результатов также используются следующие образовательные технологии:

1. Дистанционные на основе информационно-образовательной среды СГТУ имени Гагарина Ю.А., основе реализации возможности самостоятельного изучения материалов по всем видам образовательной деятельности в соответствии с учебным планом, в том числе до прохождения занятий, текущего дистанционного консультирования студентов.

2. Развивающее проблемно-ориентированное обучение, направленное на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения на основе рассмотрения примеров из практической деятельности преподавателей, в области научно-практических исследований.

3. Личностно ориентированное обучение, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучающихся, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе в рамках самостоятельной работы.

## **15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Обязательные издания.**

- 1 Кауфман В.Ш. Языки программирования. Концепции и принципы [Электронный ресурс]/ Кауфман В.Ш.— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2010.— 464 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6932>.— ЭБС «IPRbooks».
- 2 Липаев В.В. Документирование сложных программных комплексов [Электронный ресурс]: электронное дополнение к учебному пособию «Программная инженерия сложных заказных программных продуктов» (для бакалавров)/ Липаев В.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2015.— 115 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27294>.— ЭБС «IPRbooks».
- 3 Ашарина И.В. Объектно-ориентированное программирование в С++ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ашарина И.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2012.— 320 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12008>.— ЭБС «IPRbooks».
- 4 Санников Е.В. Курс практического программирования в Delphi. Объектно – ориентированное программирование [Электронный ресурс]/ Санников Е.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2013.— 188 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26921>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

### **Дополнительная литература**

- 5 Кирнос В.Н. Информатика 2. Основы алгоритмизации и программирования на языке С++ [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Кирнос В.Н.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Эль Контент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2013.— 160 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14011>.— ЭБС «IPRbooks».
- 6 Липаев В.В. Сертификация программных средств [Электронный ресурс]: учебник/ Липаев В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.:

- СИНТЕГ, 2010.— 338 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27299>.— ЭБС «IPRbooks».
- 7 Денисенко В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием [Электронный ресурс]: монография/ Денисенко В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2013.— 606 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11990>.— ЭБС «IPRbooks».

#### **Периодические издания**

- 8 Прикладная информатика  
*Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/11770.html>
- 9 Вестник Российского нового университета. Серия Управление, вычислительная техника и информатика  
*Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/26390.html>
- 10 Вестник Томского государственного университета. Управление, вычислительная техника и информатика  
*Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/8348.html>

#### **Интернет-ресурсы**

- 11 Интернет - энциклопедия Wikipedia: <http://ru.wikipedia.org>
- 12 Интернет библиотека: [twirpx.ru](http://twirpx.ru)
- 13 <http://www.coders-library.ru/>
- 14 <http://www.cyberguru.ru/>
- 15 [www.edu.ru](http://www.edu.ru) - Федеральный портал «Российское образование»

#### **Материалы ИОС**

16. Ссылка на материалы по дисциплине за 3 семестр в системе ИОС:  
<https://portal3.sstu.ru/Facult/INETM/AUM/15.03.04/B.3.1.3/default.aspx>

Ссылка на материалы по дисциплине за 4 семестр в системе ИОС:  
<https://portal3.sstu.ru/Facult/INETM/AUM/15.03.04/b.1.1.13-4/default.aspx>

### **16. Материально-техническое обеспечение**

Лекционные и практические занятия проходят с использованием компьютеров в компьютерном классе, оборудованном специализированной учебной мебелью, технических средств обучения (мультимедийный проектор, интерактивная доска).

Для проведения практических занятий требуются компьютерные классы с программным обеспечением (Microsoft Office 2007/2010, Pascal, C++), рассчитанные на обучение группы студентов из 15–20 человек, удовлетворяющие санитарно-гигиеническим требованиям, работающие под управлением операционной системы Microsoft Windows XP или Windows 7 с подключением к сети Internet.