

2015  
2016

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего профессионального образования**  
**«Владимирский государственный университет**  
**имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
**(ВлГУ)**



УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор по УМР  
 А.А.Панфилов

« 29 » 01 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Алгоритмы и алгоритмические языки»**

Направление подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки  
 Профиль/программа подготовки  
 Уровень высшего образования бакалавриат  
 Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
1	5/180	36	-	36	72	Экзамен (36 час.)
Итого	5/180	36	-	36	72	Экзамен (36 час.)

Владимир 2015

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины (модуля) «Алгоритмы и алгоритмические языки» являются изучение студентами основных алгоритмических структур данных, базовых алгоритмов обработки данных, в том числе поиска и упорядочивания, усвоение основ разработки алгоритмических решений, оценки сложности алгоритма.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина входит в базовую часть дисциплин ОПОП. Для успешного изучения и освоения дисциплины необходимы знания школьного курса «Информатика и ИКТ». Знания и умения, приобретенные студентами в результате изучения дисциплины, будут использоваться при дальнейшем изучении курсов, связанных с компьютерными науками (объектно-ориентированное программирование, базы данных), при выполнении курсовых работ связанных с математическим моделированием и обработкой наборов данных, выпускной квалификационной работы.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины студент овладевает следующими обще профессиональными и профессиональными компетенциями.

ОПК-4 способностью находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем.

ПК-6 способностью передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления.

ПК-9 способностью к организации учебной деятельности в конкретной предметной области (математика, физика, информатика).

ПК-7 способностью использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать: основы современных языков программирования (ОПК-4); основные алгоритмические структуры, способы их представления (ПК-6); знать основы работы со справочными системами по языкам программирования и алгоритмическим структурам (ПК-9); методы математического и алгоритмического моделирования (ПК-7).

2) Уметь: находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем (ОПК-4); разрабатывать алгоритмически решения и реализовывать их на языке программирования высокого уровня (ПК-6); использовать справочные системы по языкам программирования и алгоритмическим в учебной деятельности в конкретной предметной области (математика, физика, информатика) (ПК-9); использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач (ПК-7).

3) Владеть: способностью находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем (ОПК-4); способностью передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления (ПК-6); навыками самостоятельной работы со справочными системами по языкам программирования (ПК-9); способностью использовать методы математического и алгоритмического моделирования (ПК-7).

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивны х методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1.	Понятие алгоритма. Свойства. Способы представления. Основные алгоритмические структуры	1	4-6	6	-	6	-	24		3/25	Рейтинг-контроль №1
2.	Машина Тьюринга. Нормальные алгоритмы Маркова	1	4-6	6	-	6	-	24		3/25	Рейтинг-контроль №1
3.	Массивы. Алгоритмы поиска и сортировки.	1	7-8	4		6		10		5/50	Рейтинг-контроль №2
4.	Характеристик и сложности алгоритмов Оценка сложности алгоритма. Трудоёмкость алгоритма. Трудоёмкость задач.	1	9-10	4	-	2	-	6		2/33	Рейтинг-контроль №2
5.	Рекурсивные и итерационные алгоритмы.	1	11-12	4	-	4	-	8		4/50	Рейтинг-контроль №2
6.	Линейные списки. Добавление, удаление элемента, поиск по ключу.	1	13-15	6	-	6	-	12		3/25	Рейтинг-контроль №3
7.	Двоичные Деревья. Обход двоичного дерева.	1	16-18	6	-	6	-	12		3/25	Рейтинг-контроль №3
Всего			18	36	-	36	-	72		23/32	Экзамен (36 часов)

#### ЛЕКЦИИ

1. Понятие алгоритма. Свойства. Способы представления (2 часа)
2. Основные алгоритмические структуры (2 часа)
3. Алгоритмическая неразрешимость (2 часа)
4. Машина Тьюринга (2 часа)

5. Нормальные алгоритмы Маркова (2 часа)  
Рейтинг-контроль №1 (2 часа)
6. Характеристики сложности алгоритмов Оценка сложности алгоритма. Трудоёмкость алгоритма. (4 часа)
7. Массивы. Способы сортировки массивов. Оценка сложности алгоритмов сортировки (4 часа)
8. Алгоритмы поиска в тексте (2 часа)  
Рейтинг-контроль №2 (2 часа)
9. Рекурсивные и итерационные алгоритмы. (2 часа)
10. Линейные списки. Добавление, удаление элемента, поиск по ключу (4 часа)
11. Двоичные деревья. Обход двоичного дерева. (4 часа)  
Рейтинг-контроль №3 (2 часа)

### ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

1. Алгоритмы. Основные алгоритмические структуры (6 часов);
2. Машина Тьюринга. Нормальные алгоритмы Маркова. (6 часов);
3. Массивы. Упорядочивание. Поиск. (6 часов);
4. Алгоритма поиска подстроки. Кнута-Морриса-Пратта (2 часа);
5. Рекурсивные и итерационные алгоритмы (4 часа);
6. Линейные списки. Обратная польская запись (6 часов);
7. Двоичные деревья. (6 часов).

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для успешного освоения студентами данного курса не обходимо использование активных и интерактивных методов обучения с уделением должного внимания имитационным моделям, позволяющих наиболее эффективно организовать процесс учебно-познавательной и исследовательской деятельности студентов, способствующему наиболее глубокому овладению компетенциями.

### 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

**Задания к рейтинг-контролю.**

**Рейтинг-контроль №1**

Представить решение задачи в виде блок-схемы.

1. Вычислить сумму пяти вводимых с клавиатуры значений целых чисел.
2. Составить блок-схему для вычисления суммы пяти значений  $x_i$ , определяемых в зависимости от вводимого с клавиатуры значения  $a_i$ .

$$S = \sum_{i=0}^{n=5} x_i \quad x_i(a_i) = \begin{cases} 2a_i - 3, & a_i < 10 \\ a_i^2, & a_i \geq 10 \end{cases}, \text{ где } a_i - \text{целые числа.}$$

3. Составить блок-схему для вычисления суммы шести значений  $x_i$ , определяемых в зависимости от вводимого с клавиатуры значения  $a_j$ .

$$S = \sum_{i=0}^{n=6} x_i \quad x_i(a_j) = \begin{cases} 2a_j - 3, & a_j < 0 \\ a_j^2, & a_j \geq 10 \end{cases}, \text{ где } a_i - \text{целые числа.}$$

4. Входные данные: длина стороны квадрата и радиус круга.  
Выбрать и вывести на экран верное утверждение: «Круг вписан в квадрат» или «Квадрат вписан в круг».
5. Входные данные: трёхзначное число.

Вычислить сумму составляющих его цифр. (Например, для числа 128 сумма цифр – 11)

6. Входные данные: температура в помещении. Вывести сообщение «Пожароопасная ситуация», если температура в комнате превысила 60.
7. Входные данные: целое число. Определить является оно четным или нечетным.
8. Входные данные: целое число. Проверить делится ли оно на 3 без остатка.
9. Входные данные: возраст человека. Определить к какой из возрастных групп он относится: дошкольник, ученик, работник, пенсионер.
10. Входные данные: трехзначное число, любая цифра. Определить есть ли в этом числе данная цифра.
11. Входные данные: координаты  $X$ ,  $Y$ , радиус окружности. Определить, лежит ли точка с указанными координатами на окружности радиуса  $R$  с центром в начале координат.
12. Определить пройдет ли график функции  $y=5x^2-7x+2$  через заданную точку с координатами  $(x,y)$ .
13. Составьте программу, которая по трем введенным вами числам определит, могут ли эти числа быть длинами сторон треугольника, и если да, то какой получится треугольник с данными длинами сторон (прямоугольный, остроугольный, тупоугольный).
14. Входные данные: стоимость книг и сумму денег, внесенную покупателем. Если сдачи не требуется, печатает на экране «Спасибо». Если денег внесено больше, сообщение «Возьмите сдачу» и сумму сдачи. Если денег недостаточно, то указать это в сообщении и размер недостающей суммы.
15. Входные данные: результаты соревнований по плаванию для 3-х спортсменов. Выбрать лучший результат и вывести его на экран с сообщением, что это результат победителя заплыва.

Составить Машину Тьюринга. В данных задачах символом  $A$  обозначен алфавит, из символов которого строится входное слово  $P$ .

1.  $A=\{a,b,c\}$ . Приписать слева к слову  $P$  символ  $b(P \rightarrow bP)$ .
2.  $A=\{a,b,c\}$ . Приписать справа к слову  $P$  символы  $bc(P \rightarrow Pbc)$ .
3.  $A=\{a,b,c\}$ . Заменить на  $a$  каждый второй символ в слове  $P$ .
4.  $A=\{a,b,c\}$ . Оставить в слове  $P$  только первый символ
5.  $A=\{a,b,c\}$ . Оставить в слове  $P$  только последний символ.
6.  $A=\{a,b,c\}$ . Определить, является ли  $P$  словом  $ab$ . Ответ(выходное слово): слово  $ab$ , если является, или пустое слово иначе.
7.  $A=\{a,b,c\}$ . Определить, входит ли в слово  $P$  символ  $a$ . Ответ: слово из одного символа  $a$ (да, входит) или пустое слово(нет).
8.  $A=\{a,b,c\}$ . Если в слово  $P$  не входит символ  $a$ , то заменить в  $P$  все символы  $b$  на  $c$ , иначе в качестве ответа выдать слово из одного символа  $a$ .
9.  $A=\{a,b,0,1\}$ . Определить, является ли слово  $P$  идентификатором(непустым словом, начинающимся с буквы). Ответ: слово  $a$ (да) или пустое слово(нет).
10.  $A=\{a,b,0,1\}$ . Определить, является ли слово  $P$  записью числа в двоичной системе счисления (непустым словом, состоящем только из цифр  $0$  и  $1$ ). Ответ: слово  $1$  (да) или слово  $0$ .
11.  $A=\{0,1\}$ . Считая непустое слово  $P$  записью двоичного числа, удалить из него незначащие нули, если такие есть.
12.  $A=\{0,1\}$ . Для непустого слова  $P$  определить, является ли оно записью степени двойки  $(1, 2, 4, 8, \dots)$  в двоичной системе счисления. Ответ: слово  $1$  (является) или слово  $0$ .
13.  $A=\{0,1,2,3\}$ . Считая непустое слово  $P$  записью числа в четверичной системе счисления, определить, является оно четным числом или нет. Ответ:  $1$  (да) или  $0$ .

14.  $A=\{0,1\}$ . Считая непустое слово  $P$  записью числа в двоичной системе, получить двоичное число, равное учетверенному числу  $P$  (например:  $101 \rightarrow 10100$ ).
15.  $A=\{0,1\}$ . Считая непустое слово  $P$  записью числа в двоичной системе, получить двоичное число, равное неполному частному от деления числа  $P$  на 2 (например:  $1011 \rightarrow 101$ ).
16.  $A=\{a,b,c\}$ . Если  $P$  – слово чётной длины  $(0, 2, 4, \dots)$ , то выдать ответ  $a$ , иначе – пустое слово.
17.  $A=\{0,1,2\}$ . Считая непустое слово  $P$  записью числа в троичной системе счисления, определить, является оно чётным числом или нет. Ответ: 1 (да) или 0.  
В чётном троичном числе должно быть чётное количество цифр 1.
18.  $A=\{a,b,c\}$ . Пусть  $P$  имеет нечётную длину. Оставить в  $P$  только средний символ.
19.  $A=\{a,b,c\}$ . Если слово  $P$  имеет чётную длину, то оставить в нём только левую половину.
20.  $A=\{a,b,c\}$ . Приписать слева к непустому слову  $P$  его первый символ.
21.  $A=\{a,b\}$ . Для непустого слова  $P$  определить, входит ли в него ещё раз его первый символ. Ответ:  $a$  (да) или пустое слово.
22.  $A=\{a,b\}$ . В непустом слове  $P$  поменять местами его первый и последний символы.
23.  $A=\{a,b\}$ . Определить, является ли  $P$  палиндромом (симметричным словом). Ответ:  $a$  (да) или пустое слово.
24.  $A=\{a,b\}$ . Заменить в  $P$  каждое вхождение  $a$  на  $bb$ .

### Рейтинг контроль №2

Представить блок-схему метода сортировки массива, указать достоинства и недостатки метода:

1. Сортировка выбора.
2. Сортировка простыми вставками.
3. Сортировка Шелла.
4. Сортировка пузырьком.
5. Методом пузырька с учётом наличия перестановки в предыдущем проходе.
6. Методом пузырька с учетом позиции последней перестановки.
7. Метод пузырька с изменением направления прохода (шейкерная сортировка).
8. Метод пузырька с изменением шага (сортировка расческой).
9. Гномья сортировка.
10. Пирамидальная сортировка.
11. Быстрая сортировка.
12. Сортировка слиянием.
13. Сортировка подсчетом.
14. Блочная сортировка.

### Рейтинг-контроль №3

Описать алгоритм реализации следующей задачи на однонаправленном списке

1. Создание списка.
2. Добавление элемента в начало списка
3. Добавление элемента в конец списка
4. Вывод на экран всех элементов списка
5. Удаление всех элементов списка
6. Определение количества элементов списка
7. Проверка списка на пустоту
8. Удаление первого элемента
9. Удаление последнего элемента
10. Поиск данного значения в списке
11. Поиск наибольшего и наименьшего значений в списке

12. Удаление элемента списка с данным значением
13. Удаление всех элементов списка с данным значением
14. Изменение всех элементов списка с данным значением на новое.
15. Определение, является ли список симметричным.
16. Определение, можно ли удалить из списка два каких-либо элемента так, чтобы новый список оказался упорядоченным.
17. Определение, сколько различных значений содержится в списке.
18. Удаление из списка элементов, значения которых уже встречались в предыдущих элементах.
19. Изменение порядка элементов на обратный.

#### **Вопросы к экзамену.**

1. Понятие алгоритма. Свойства. Способы представления
2. Основные алгоритмические структуры
3. Алгоритмическая неразрешимость
4. Машина Тьюринга
5. Нормальные алгоритмы Маркова
6. Характеристики сложности алгоритмов.
7. Оценка сложности алгоритма.
8. Трудоёмкость алгоритма.
9. Массивы. Способы сортировки массивов.
10. Оценка сложности алгоритмов сортировки.
11. Алгоритмы поиска в тексте. Алгоритм Бойера и Мура.
12. Алгоритмы поиска подстроки. Алгоритм Кнута, Морриса и Пратта.
13. Рекурсивные алгоритмы.
14. Итерационные алгоритмы.
15. Линейные списки.
16. Добавление элемента в линейный список.
17. Удаление элемента из линейного списка.
18. Поиск элемента в линейном списке по ключу.
19. Обратная польская запись.
20. Двоичные деревья. Обход двоичного дерева.

#### **Вопросы для контроля самостоятельной работы студента:**

1. Понятие алгоритма. Свойства. Способы представления
2. Основные алгоритмические структуры
3. Алгоритмическая неразрешимость
4. Машина Тьюринга
5. Нормальные алгоритмы Маркова
6. Характеристики сложности алгоритмов.
7. Оценка сложности алгоритма.
8. Трудоёмкость алгоритма.
9. Массивы. Способы сортировки массивов.
10. Оценка сложности алгоритмов сортировки.
11. Алгоритмы поиска в тексте. Алгоритм Бойера и Мура.
12. Алгоритмы поиска подстроки. Алгоритм Кнута, Морриса и Пратта.
13. Рекурсивные алгоритмы.
14. Итерационные алгоритмы.
15. Линейные списки.
16. Добавление элемента в линейный список.
17. Удаление элемента из линейного списка.
18. Поиск элемента в линейном списке по ключу.
19. Обратная польская запись.
20. Двоичные деревья. Обход двоичного дерева.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

а) основная литература:

1. Агапов В.П. Основы программирования на языке С# [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Агапов В.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 128 с.
2. Синюк В.Г. Алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. Учебное пособие/ Синюк В.Г., Рязанов Ю.Д.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013.— 204 с.— Режим доступа:
3. Delphi: программирование в примерах и задачах. Практикум: Учебное пособие / Г.М. Эйдлина, К.А. Милорадов. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2012. - 116 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-369-01084-6

б) дополнительная литература:

1. Программирование на языке Object Pascal: Учеб. пос. / Т.И.Немцова и др; Под ред. Л.Г.Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 496 с.: ил.; 60x90 1/16 + CD-ROM. - (Проф. обр.). (п, cd rom) ISBN 978-5-8199-0372-8
2. Станевко Г.И. Информатика. Основы процедурного программирования на Паскале [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Станевко Г.И., Колесникова Т.Г., Давыденко В.А.— Электрон. текстовые данные.— Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2012.— 117 с.
3. Казанский А.А. Объектно-ориентированное программирование на языке Microsoft Visual C# в среде разработки Microsoft Visual Studio 2008 и .NET Framework. 4.3 [Электронный ресурс]: учебное пособие и практикум/ Казанский А.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011.— 180 с.

в) периодические издания:

1. «Информационные технологии» Ежемесячный теоретический и прикладной научно-технический журнал ISSN 1684-6400
2. Журнал «Вестник компьютерных и информационных технологий» ISSN 1810-7206
3. Журнал «Вестник ВлГУ» ISSN 2307-3241.

г) интернет-ресурсы:

1. Официальный сайт <https://www.python.org/>
2. Электронное пособие в открытом доступе. Столяров А.В. Введение в язык С++. МАКС-ПРЕСС 2011. <http://www.stolyarov.info>
3. Электронный ресурс, содержащий пошаговую инструкцию по установке и самоучитель Python <https://pythonworld.ru/osnovy/skachat-python.html>
4. Онлайн справочник программиста на С и С++ <http://www.c-cpp.ru/books>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Лекционные аудитории, оснащённые доской (для мела или маркера), экраном для проекционных систем, проектором и ноутбуком (529-3, 318-3).

Аудитории для проведения лабораторных занятий, оснащённые современными персональными компьютерами, объединёнными в локальную вычислительную сеть и укомплектованными необходимым системным и прикладным программным обеспечением (1226-3, 100-3, 511-3).



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Рабочую программу составил ст. преподаватель каф. ФиПМ Шишкина М.В.

Рецензент

(представитель работодателя)

ген. директор ООО "РС Сервис"

(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФиПМ

Протокол № 8а от 29.01.15 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Аракелян С.М.

(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 02.03.01 Математика и компьютерные науки систем

Протокол № 5/1 от 29.01.15 года

Председатель комиссии \_\_\_\_\_

(ФИО, подпись)

### ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_