

**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

« 17 » 04 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«АЛГОРИТМЫ И АНАЛИЗ СЛОЖНОСТИ»**

Направление подготовки: 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Профиль/программа подготовки:

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очно-заочная, ускоренная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
1	1/36	-	-	-	36	Переаттестация (зачёт)
1	3/108	18	-	18	72	Зачёт
Итого	4/144	18	-	18	108	Переаттестация (зачёт), зачёт

Владимир 20<sup>15</sup>

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины (модуля) «Алгоритмы и анализ сложности» являются изучение студентами основных алгоритмических структур, базовых алгоритмов обработки данных, в том числе поиска и упорядочивания, усвоение основ разработки алгоритмических решений, оценки сложности алгоритма, ознакомление с основами теории сложности и некоторыми методами анализа сложности алгоритмов, основными приемами построения и анализа эффективности алгоритмов, которые используются при решении классических задач информационных технологий и математического моделирования.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина входит в базовую часть ОПОП. Для успешного изучения и освоения дисциплины необходимы знания школьного курса «Информатика и ИКТ», информационных дисциплин изученных студентами по программе СПО. Знания и умения, приобретенные студентами в результате изучения дисциплины, будут использоваться при дальнейшем изучении курсов, «Основы программирования», «Технология разработки программного обеспечения», «Объектно-ориентированное программирование», «Параллельное программирование», 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 изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие компетенции:

ОПК-3 готовностью анализировать проблемы и направления развития технологий программирования;

ПК-3 готовностью к разработке моделирующих алгоритмов и реализации их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) **Знать:** основные алгоритмические структуры, основы современных языков программирования (ПК-3), направления развития технологий программирования (ОПК-3).

2) **Уметь:** применять современные языки программирования для реализации алгоритмических решений в области математического моделирования (ПК-3); самостоятельно изучать, анализировать, применять современные технологии программирования (ОПК-3).

3) **Владеть:** основами современных языков программирования, навыками реализации алгоритмических решений (ПК-3), современными технологиями программирования (ОПК-3).

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных 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.	Переаттестация Понятие алгоритма. Представление алгоритма в виде блок-схемы, программная реализация алгоритма представленного в виде блок-схемы на языке программирования. Структуры данных. Сортировка и поиск по ключу.	1	1-6	-	-	-	-	36	-		Переаттестация (зачёт)
Итого		1	36					108			Переаттестация (зачёт)
2.	Алгоритм. Понятие, свойства, способы представления. Основные алгоритмические структуры. Нумерация алгоритмов.	1	1	2	-	2	-	8	-	2/50	Рейтинг-контроль №1
3.	Машина Тьюринга. Нормальные алгоритмы Маркова.	1	3	2	-	2	-	8	-	2/50	
4.	Массивы данных. Сортировка и поиск.	1	5	2	-	2	-	8	-	1/25	
5.	Рекурсивные и итерационные алгоритмы.	1	7	2	-	2	-	8	-	1/25	Рейтинг-контроль №2
6.	Динамические структуры данных.	1	9	2	-	2	-	8	-	1/25	
7.	Алгоритмы	1	11	2	-	2	-	8	-	1/25	

	увлечения скорости доступа к данным											
8.	Деревья и графы.	1	13	2	-	2	-	8	-	2/50	Рейтинг-контроль №3	
9.	Сложность алгоритмов	1	15	2	-	2	-	8	-	2/50		
10.	Класс NP-трудоемкости задач	1	18	2	-	2	-	8	-	2/50		
Итого		1	18	18	-	18		72		14/39	Зачёт	
Всего		1		18	-	18	-	108		14/39	Переаттестация (зачёт), зачёт	

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Темы лекций

#### Лекция 1. Введение в теорию алгоритмов.

Алгоритм. Понятие, свойства, способы представления. Основные алгоритмические структуры. Нумерация алгоритмов.

#### Лекция 2. Уточнение определения алгоритма.

Машина Тьюринга. Схема построения композиции машин Тьюринга. Тезис Тьюринга и его обоснование. Нормальные алгоритмы Маркова. Принцип нормализации и его обоснование.

#### Лекция 3. Массивы данных. Алгоритмы поиска и сортировки.

Массивы данных. Алгоритмы поиска и сортировки. Задача поиска подстроки в строке. Алгоритм Кнута, Мориса и Пратта. Алгоритм Боуера и Мура.

#### Лекция 4. Рекурсивные и итерационные алгоритмы.

Понятие рекурсии. Виды рекурсии. Преимущества и недостатки. Трудоемкость рекурсивных алгоритмов. Итерационные формулы. Тип сходимости итерационной последовательности

#### Лекция 5. Динамические структуры данных.

Линейные списки. Стек. Очередь. Организация, добавление, удаление элемента.)

#### Лекция 6. Увеличение скорости доступа к данным

Хеширование данных. Методы разрешения коллизий. Переполнение таблицы и рехеширование. Оценка качества хеш-функции.

#### Лекция 7. Деревья и графы.

Организация данных в виде дерева. Алгоритмы добавления и поиска элемента. Графы. Алгоритмы на графах

#### Лекция 8. Сложность алгоритмов.

Характеристики сложности алгоритмов. Трудоемкость алгоритмов. Трудоемкость задач.

#### Лекция 9. Класс NP-трудоемкости задач.

Труднорешаемые задачи. Класс NP-задач и недетерминированная машина Тьюринга. Взаимоотношения между P и NP классами. Методы доказательства полноты.

### Лабораторные работы

1. Основные алгоритмические структуры.
2. Машина Тьюринга. Нормальные алгоритмы Маркова.
3. Массивы. Упорядочивание. Поиск. Алгоритмы поиска подстроки.

4. Рекурсивные и итерационные алгоритмы.
5. Линейные списки. Обратная польская запись.
6. Хэширование данных.
7. Двоичные деревья.
8. Оценка сложности алгоритма.
9. Класс NP задач.

## 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

### 1 семестр:

а) **Задачи для переаттестации.** Решить по одной задаче из каждой части, номер задачи назначает преподаватель.

#### Часть 1.

1. В массив  $A[N]$  занесены натуральные числа. Найти сумму тех элементов, которые кратны данному  $K$ .
2. В целочисленной последовательности есть нулевые элементы. Создать массив из номеров этих элементов.
3. Дана последовательность целых чисел  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Выяснить, какое число встречается раньше — положительное или отрицательное.
4. Дана последовательность действительных чисел  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Выяснить, будет ли она возрастающей.
5. Дана последовательность натуральных чисел  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Создать массив из четных чисел этой последовательности. Если таких чисел нет, то вывести сообщение об этом факте.
6. Дана последовательность чисел  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Указать наименьшую длину числовой оси, содержащую все эти числа.
7. Дана последовательность действительных чисел  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Заменить все ее члены, большие данного  $Z$ , этим числом. Подсчитать количество замен.
8. Последовательность действительных чисел оканчивается нулем. Найти количество членов этой последовательности.
9. Дан массив действительных чисел, размерность которого  $N$ . Подсчитать, сколько в нем отрицательных, положительных и нулевых элементов.
10. Даны действительные числа  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Поменять местами наибольший и наименьший элементы.
11. Даны целые числа  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Вывести на печать только те числа, для которых  $a_i \geq i$ .
12. Даны натуральные числа  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Указать те из них, у которых остаток от деления на  $M$  равен  $L$  ( $0 \leq L \leq M-1$ ).
13. В заданном одномерном массиве поменять местами соседние элементы, стоящие на четных местах, с элементами, стоящими на нечетных местах.

14. При поступлении в вуз абитуриенты, получившие двойку на первом экзамене, ко второму не допускаются. В массиве  $A[p]$  записаны оценки экзаменуемых, полученные на первом экзамене. Подсчитать, сколько человек не допущено ко второму экзамену.
15. Дана последовательность чисел, среди которых имеется один нуль. Вывести на печать все числа до нуля включительно.
16. В одномерном массиве размещены: в первых элементах — значения аргумента, в следующих — соответствующие им значения функции. Напечатать элементы этого массива в виде двух параллельных столбцов (аргумент и значения функции).
17. Пригодность детали оценивается по размеру  $B$ , который должен соответствовать интервалу  $(A - \delta, A + \delta)$ . Определить, имеются ли в партии из  $N$  деталей бракованные. Если да, то подсчитать их количество, в противном случае выдать отрицательный ответ.
18. У вас есть доллары. Вы хотите обменять их на рубли. Есть информация о стоимости купли-продажи в банках города. В городе  $N$  банков. Составьте программу, определяющую, какой банк выбрать, чтобы выгодно обменять доллары на рубли.
19. Дан целочисленный массив с количеством элементов  $p$ . Напечатать те его элементы, индексы которых являются степенями двойки (1, 2, 4, 8, 16, ...).
20. Задана последовательность из  $N$  вещественных чисел. Определить, сколько среди них чисел меньших  $K$ , равных  $K$  и больших  $K$ .

## Часть 2.

1. Дан одномерный массив  $A[N]$ . Найти сумму максимального и минимального его значений.
2. Дана последовательность действительных чисел  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Указать те ее элементы, которые принадлежат отрезку  $[c, d]$ .
3. Дана последовательность целых положительных чисел. Найти произведение только тех из них, которые больше заданного числа  $M$ . Если таких чисел нет, то выдать сообщение об этом.
4. Последовательность  $a_1, a_2, \dots, a_n$  состоит из нулей и единиц. Поставить в начало этой последовательности нули, а затем единицы.
5. Даны действительные числа  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Среди них есть положительные и отрицательные. Заменить нулями те числа, величина которых по модулю больше максимального числа ( $|a_i| > \max\{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ )
6. Даны действительные числа  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Найти разность квадратов максимального и минимального значений.
7. В последовательности действительных чисел  $a_1, a_2, \dots, a_n$  есть только положительные и отрицательные элементы. Вычислить произведение отрицательных элементов  $P_1$  и произведение положительных элементов  $P_2$ . Сравнить модуль  $P_2$  с модулем  $P_1$ , указать, какое из произведений по модулю больше.
8. Дан массив действительных чисел. Среди них есть равные. Найти его первый максимальный элемент и заменить его нулем.
9. Дана последовательность действительных чисел  $a_1 \leq a_2 \leq \dots \leq a_n$ . Вставить в нее действительное число  $b$  так, чтобы последовательность осталась неубывающей.
10. Даны целые положительные числа  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Найти среди них те, которые являются квадратами некоторого числа  $p$ .
11. Дана последовательность целых чисел  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Образовать новую последовательность, удалив из исходной те члены, которые равны  $\min(a_1, a_2, \dots, a_n)$ .
12. У прилавка магазина выстроилась очередь из  $n$  покупателей. Время обслуживания  $i$ -го покупателя равно  $t_i$  ( $i=1, \dots, n$ ). Определить время  $S_i$  пребывания  $i$ -го покупателя в очереди.

13. Секретный замок для сейфа состоит из 10 расположенных в ряд ячеек, в которые надо вставить игральные кубики. Дверь открывается только в том случае, когда в любых трех соседних ячейках сумма точек на передних гранях кубиков равна 10. (Игральный кубик имеет на каждой грани от 1 до 6 точек.) Напишите программу, которая расшифровывает код замка при условии, что два кубика уже вставлены в ячейки.

14. В массиве целых чисел с количеством элементов  $n$  найти наиболее часто встречающееся число. Если таких чисел несколько, то определить наименьшее из них.

15. Каждый солнечный день улитка, сидящая на дереве, поднимается вверх на 2 см, а каждый пасмурный день опускается вниз на 1 см. В начале наблюдения улитка находилась в  $A$  см от земли на  $B$ -метровом дереве. Имеется 30-элементный массив, содержащий сведения о том, был ли соответствующий день наблюдения пасмурным или солнечным определить местоположение улитки к концу 30-го дня наблюдения.

16. Дан целочисленный массив с количеством элементов  $n$ . Сжать массив, выбросив из него каждый второй элемент. Примечание. Дополнительный массив не использовать.

17. Задан массив, содержащий несколько нулевых элементов. Сжать его, выбросив эти элементы.

18. Задан массив с количеством элементов  $N$ . Сформировать два массива: в первый включить элементы исходного массива с четными номерами, а во второй — с нечетными.

19. Дана последовательность целых чисел  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Указать пары чисел  $a_i, a_j$ , таких, что  $a_i + a_j = N$ .

20. Дана последовательность целых чисел  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Наименьший член этой последовательности заменить целой частью среднего арифметического всех членов, остальные члены оставить без изменения. Если в последовательности несколько наименьших членов, то заменить последний по порядку.

### Часть 3.

1. В одномерном массиве все отрицательные элементы переместить в начало массива, а остальные — в конец с сохранением порядка следования. Дополнительный массив не использовать.

2. В одномерном массиве с четным количеством элементов ( $2N$ ) находятся координаты  $N$  точек плоскости. Они располагаются в следующем порядке:  $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3$  и т.д.

Определить минимальный радиус окружности с центром в начале координат, внутри которой содержатся все точки.

3. В одномерном массиве с четным количеством элементов ( $2N$ ) находятся координаты  $N$  точек плоскости. Они располагаются в следующем порядке:  $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3$  и т.д.

Определить кольцо с центром в начале координат, которое содержит все точки.

4. В одномерном массиве с четным количеством элементов ( $2N$ ) находятся координаты  $N$  точек плоскости. Они располагаются в следующем порядке:  $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3$  и т.д. ( $x_i, y_i$  — целые). Определить номера точек, которые могут являться вершинами квадрата.

5. В одномерном массиве с четным количеством элементов ( $2N$ ) находятся координаты  $N$  точек плоскости. Они располагаются в следующем порядке:  $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3$  и т.д.

Определить номера точек, которые могут являться вершинами равнобедренного треугольника.

6. Задан целочисленный массив размерности  $N$ . Есть ли среди элементов массива простые числа? Если да, то вывести номера этих элементов.

7. Дана последовательность целых чисел. Найти количество различных чисел в этой последовательности.
8. Дан массив из  $n$  четырехзначных натуральных чисел. Вывести на экран только те, у которых сумма первых двух цифр равна сумме двух последних.
9. Даны две последовательности целых чисел  $a_1, a_2, \dots, a_n$  и  $b_1, b_2, \dots, b_n$ . Все члены последовательностей — различные числа. Найти, сколько членов первой последовательности совпадает с членами второй последовательности.
10. Дан целочисленный массив  $A[n]$ , среди элементов есть одинаковые. Создать массив из различных элементов  $A[n]$ .
11. На плоскости  $n$  точек заданы своими координатами, и также дана окружность радиуса  $R$  с центром в начале координат. Указать множество всех треугольников с вершинами в заданных точках, пересекающихся с окружностью; множество всех треугольников, содержащихся внутри окружности.
12. В одномерном массиве с четным количеством элементов ( $2N$ ) находятся координаты  $N$  точек плоскости. Они располагаются в следующем порядке:  $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3$  и т.д. Найти номера наиболее и наименее удаленных друг от друга точек.
13. В одномерном массиве с четным количеством элементов ( $2N$ ) находятся координаты  $N$  точек плоскости. Они располагаются в следующем порядке:  $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3$  и т.д. Определить три точки, являющиеся вершинами треугольника, для которого разность точек вне его и внутри является минимальной.
14. Некоторое число содержится в каждом из трех целочисленных неубывающих массивов  $x[1] \leq \dots \leq x[p]$ ,  $y[1] \leq \dots \leq y[q]$ ,  $z[1] \leq \dots \leq z[r]$ . Найти одно из таких чисел. Число действий должно быть порядка  $p + q + r$ .
15. Выяснить, есть ли одинаковые числа в каждом из трех целочисленных неубывающих массивов  $x[1] \leq \dots \leq x[p]$ ,  $y[1] \leq \dots \leq y[q]$ ,  $z[1] \leq \dots \leq z[r]$ . Найти одно из таких чисел или сообщить о его отсутствии.
16. Дана целочисленная таблица  $A[n]$ . Найти наименьшее число  $k$  элементов, которые можно удалить из данной последовательности, так чтобы осталась возрастающая подпоследовательность.
17. Разделить массив на две части, поместив в первую элементы, большие среднего арифметического их суммы, а во вторую — меньшие (части не сортировать).

#### Сортировка массивов

18. Заданы два одномерных массива с различным количеством элементов и натуральное число  $k$ . Объединить их в один массив, включив второй массив между  $k$ -м и  $(k+1)$ -м элементами первого, при этом не используя дополнительный массив.
19. Даны две последовательности  $a_1 \leq a_2 \leq \dots \leq a_n$ , и  $b_1 \leq b_2 \leq \dots \leq b_m$ . Образовать из них новую последовательность чисел так, чтобы она тоже была неубывающей. Примечание. Дополнительный массив не использовать.
20. Сортировка выбором. Дана последовательность чисел  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Требуется переставить элементы так, чтобы они были расположены по убыванию. Для этого в массиве, начиная с первого, выбирается наибольший элемент и ставится на первое место, а первый — на место наибольшего. Затем, начиная со второго, эта процедура повторяется. Написать алгоритм сортировки выбором.

#### б) Самостоятельная работа студента:

Для успешного прохождения переаттестации студентам необходимо выполнить и защитить реферат на одну из предложенных тем и представить решение задач в виде блок-схемы и программного кода на современном языке программирования.

#### Темы для реферата:

1. Необходимость уточнения понятия алгоритм.
2. Проблемы Алгоритмической неразрешимости



3. Алгоритм Евклида.
4. Решето Эратосфена.
5. Алгоритмы криптографии.
6. Алгоритм разложения на множители путем деления методом проб.
7. Алгоритмы криптографии.
8. Алгоритм Ферма.
9. Перечислимые и разрешимые множества.
10. Перечислимость и вычислимость.
11. Перечислимое неразрешимое множество.
12. Определение машины Тьюринга.
13. Арифметизация теории машин Тьюринга.
14. Недетерминированная машина Тьюринга.
15. Машина Поста.
16. Основная гипотеза теории алгоритмов.
17. Марковские алгоритмы.
18. Сложность алгоритмов.
19. Неразрешимые алгоритмические проблемы.
20. Рекурсивные функции.

### 1 семестр:

#### а) 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 чётным 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: а (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.

### б) 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.

**в) Вопросы к зачёту:**

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. Ключарев П.Г. Введение в теорию алгоритмов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ключарев П.Г., Жуков Д.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2012.— 40 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31383>.— ЭБС «IPRbooks», 2012
2. Окулов С.М. Программирование в алгоритмах [Электронный ресурс]/ Окулов С.М. Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.— 384 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/37090>.— ЭБС «IPRbooks».
3. С.М. Окулов Программирование в алгоритмах. 5-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 383 с. 2014 0 vlsu.bibliotech.ru

**б) дополнительная литература:**

1. Бояринцева Т.Е. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению типового расчета/ Бояринцева Т.Е., Золотова Н.В., Исмагилов Р.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011.— 48 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31050>.— ЭБС «IPRbooks».

2. Ковалевская Е.В. Методы программирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ковалевская Е.В., Комлева Н.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2011.— 320 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10784>.— ЭБС «IPRbooks».

3. Алгоритмизация и программирование : Учебное пособие / С.А. Канцедал. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 352 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0355-1

**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:**

Сайты, посвященные алгоритмам и методам программирования:

1. <http://algotlist.manual.ru> -
2. <http://prog-cpp.ru/algorithmization>
3. [www.amisod.ru](http://www.amisod.ru)

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

Лекционные аудитории, оснащены доской (для мела или маркера).

Аудитории для проведения лабораторных занятий, оснащённые современными персональными компьютерами, объединёнными в локальную вычислительную сеть и укомплектованными необходимым системным и прикладным программным обеспечением.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Рабочую программу составил стар. препод. кафедры ФиПМ Шишкина М.В.

Рецензент

(представитель работодателя)

ген. директор ООО "РС Сервис"  
(место работы, должность, ФИО, подпись) Квасов Р.С.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФиПМ

Протокол № 11А от 17.04.15 года

Заведующий кафедрой ФиПМ Аракелян С.М.

(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Протокол № 11А от 17.04.15 года

Председатель комиссии

Аракелян С.М.

(ФИО, подпись)

### ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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 \_\_\_\_\_