

2013
2014

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 » 09 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«АЛГОРИТМЫ И АНАЛИЗ СЛОЖНОСТИ»

Направление подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Профиль/программа подготовки:

Математические методы в экономике и финансах.

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	4/144	36	-	36	72	Зачёт с оценкой
Итого	4/144	36	-	36	72	Зачёт с оценкой

Владимир 20 15

а

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 «Алгоритмы и анализ сложности» относится к дисциплинам по выбору вариативной части 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, «Основы программирования», «Объектно-ориентированное программирование», «Математическое моделирование», «Численные методы», при выполнении курсовых работ связанных с математическим моделированием и обработкой наборов данных, выпускной квалификационной работы.

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

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).

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать: основы теории алгоритмов, основы языков программирования (ОПК-4), способы представления алгоритмов их виды и свойства (ПК-6); основные справочные системы и способы работы с ними (ПК-9).

2) Уметь: находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем (ОПК-4); разрабатывать алгоритмические решения и представлять их указанным способом (ПК-6); организовывать свою учебную деятельность, использовать в своей деятельности современные справочные системы (ПК-9).

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

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные 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	Алгоритм. Понятие, свойства, способы представления. Основные алгоритмические структуры.	1	1-2	4	-	4	-	8	-	4/50	
2	Машина Тьюринга. Нормальные алгоритмы Маркова.	1	3-5	6	-	6	-	8	-	6/50	
3	Массивы данных. Сортировка и поиск.	1	5-6	4	-	4	-	8	-	4/50	Рейтинг-контроль №1
4	Рекурсивные и итерационные алгоритмы.	1	7-9	6	-	6	-	8	-	6/50	
5	Динамические структуры данных.	1	10-11	4	-	4	-	8	-	4/50	
6	Алгоритмы увеличения скорости доступа к данным	1	12-13	2	-	2	-	8	-	1/25	Рейтинг-контроль №2
7	Деревья и графы.	1	13-15	4	-	4	-	8	-	3/38	
8	Сложность алгоритмов	1	16-17	4	-	4	-	8	-	2/25	
9	Класс NP-трудоемкости задач	1	18	2	-	2	-	8	-	1/25	Рейтинг-контроль №3
Всего		1	18	36	-	36	-	72	-	31/43	Зачёт с оценкой

Темы лекций

Лекция 1. Введение в теорию алгоритмов.

Алгоритм. Понятие, свойства, способы представления. Основные алгоритмические структуры. Нумерация алгоритмов. (4 часа)

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. (6 часа)

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. (4 часа)

Лекция 4. Рекурсивные и итерационные алгоритмы.

Понятие рекурсии. Виды рекурсии. Преимущества и недостатки. Трудоемкость рекурсивных алгоритмов. Итерационные формулы. Тип сходимости итерационной последовательности (6 часа)

Лекция 5. Динамические структуры данных.

Линейные списки. Стек. Очередь. Организация, добавление, удаление элемента. (4 часа)

Лекция 6. Увеличение скорости доступа к данным

Хеширование данных. Методы разрешения коллизий. Переполнение таблицы и рехеширование. Оценка качества хеш-функции. (2 часа)

Лекция 7. Деревья и графы.

Организация данных в виде дерева. Алгоритмы добавления и поиска элемента. Графы. Алгоритмы на графах. (4 часа)

Лекция 8. Сложность алгоритмов.

Характеристики сложности алгоритмов. Трудоемкость алгоритмов. Трудоемкость задач. (4 часа)

Лекция 9. Класс NP-трудности задач.

Труднорешаемые задачи. Класс NP-задач и недетерминированная машина Тьюринга. Взаимоотношения между P и NP классами. Методы доказательства полноты. (2 часа)

Лабораторные работы

1. Основные алгоритмические структуры (4 часа)
2. Машина Тьюринга. Нормальные алгоритмы Маркова. (6 часа);
3. Массивы. Упорядочивание. Поиск. Алгоритмы поиска подстроки. (4 часа);
4. Рекурсивные и итерационные алгоритмы (6 часа);
5. Линейные списки. Обратная польская запись (4 часа);
6. Хешируемые данные (2 часа);
7. Двоичные деревья (4 часа);
8. Оценка сложности алгоритма (4 часа);
9. Класс NP задач (2 часа).

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 .

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

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, ...) 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, ...), 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 и задачи для самостоятельной работы студентов.

1. Необходимость уточнения понятия алгоритм.
2. Проблемы Алгоритмической не разрешимости
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.

Задачи .

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 n . 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 .

Вопросы к зачету с оценкой.

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.

Задачи к зачету с оценкой.

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. Написать алгоритм сортировки выбором.
21. Реализовать алгоритм сортировки методом Пузырька.
22. Реализовать алгоритм сортировки методом простых вставок.

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

а) основная литература:

1. Лекции по математической логике и теории алгоритмов. Часть 3
Верещагин Н.К., Шень А. учебное пособие Издательство: МЦНМО, Москва, 160
ISBN: 978-5-4439-0014-8 2012 0 <http://www.iprbookshop.ru/11948.html>
2. Структуры и алгоритмы обработки данных. Колдаев В.Д. Учебное пособие.
М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М., - 296 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование:
Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-369-01264-22014
<http://znanium.com/bookread2.php?book=418290>
3. Основы алгоритмизации и программирования: Учебное пособие / В.Д.
Колдаев; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М., - 416 с.: ил.; 60x90
1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0279-0 2015
<http://znanium.com/bookread2.php?book=484837>

Дополнительная литература

1. Баллокевич Э.Л., Ковалева Л.Ф. Учебное пособие Евразийский открытый
институт 188 ISBN: 978-5-374-00220-1 2009 <http://www.iprbookshop.ru/10772.html>
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», по паролю 2011 0
<http://www.iprbookshop.ru/10784.html>
- 3 Синюк В.Г., Рязанов Ю.Д. Алгоритмы и структуры данных. Лабораторный
практикум. Учебное пособие. Практикум Издательство: Белгородский
государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ
Белгород 2044 ISBN: 978-5-361-00194-1 2013
<http://www.iprbookshop.ru/28363.html>

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://algotist.manual.ru> -
2. <http://prog-cpp.ru/algorithmization>
3. www.amisod.ru

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Рабочую программу составил старший преподаватель кафедры. ФиПМ Шишкина М.В. 

Рецензент
(представитель работодателя) ген. директор ООО "РС Сервис" Д.А. Квасов Д.С.
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФиПМ

Протокол № 8А от 29.01.15 года

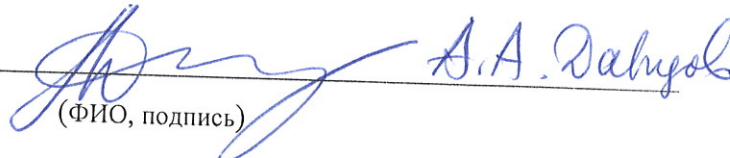
Заведующий кафедрой ФиПМ Аракелян С.М.

(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 02.03.01

Протокол № 511 от 29.01.15 года

Председатель комиссии _____


(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 _____