

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Мурманский арктический государственный университет»

Комплект контрольно-оценочных средств
по учебной дисциплине «Теория алгоритмов»
специальности **09.02.03 Программирование в компьютерных системах**
базовой подготовки

УТВЕРЖДЕНО

Директор Колледжа ФГБОУ ВО «МАГУ»



/ Козлова Н.В./
Ф.И.О.

Мурманск
2019 г.

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Общие сведения

1.	Специальность	09.03.02. Программирование в компьютерных системах
2.	Форма обучения	очное
3.	Дисциплина	ОП.08. Теория алгоритмов
4.	Форма аттестации по учебной дисциплине	Экзамен

Перечень формируемых знаний, умений и компетенций

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1 – 9 ПК 1.1, 1.2	У1. Разрабатывать алгоритмы для конкретных задач. У2. Определять сложность работы алгоритмов.	31. Основные модели алгоритмов. 32. Методы построения алгоритмов. 33. Методы вычисления сложности работы алгоритмов.

Показатели оценки результата освоения общих компетенций (ОК) по УД

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели результатов подготовки
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	демонстрация интереса к будущей профессии через: – повышение качества обучения по дисциплине; – участие студенческих олимпиадах, научных конференциях; – участие в проектной деятельности.
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	– выбор и применение методов и способов решения задач в области теории алгоритмов; – оценка эффективности и качества выполнения задач.
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	– решение стандартных и нестандартных задач.
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	– получение необходимой информации с использованием различных источников, включая электронные.
ОК 5. Использовать информационно – коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	– оформление результатов самостоятельной работы с использованием ИКТ; – работа с АРМами, Интернет.
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	– взаимодействие с обучающимися, преподавателями в ходе обучения; – умение работать в группе; – наличие лидерских качеств.
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.	– проявление ответственности за работу подчиненных, результат выполнения заданий; – самоанализ и коррекция результатов собственной работы.
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	– организация самостоятельных занятий при изучении дисциплины; – посещение дополнительных занятий.

<p>знанно планировать повышение квалификации.</p>	
<p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – анализ новых трактовок в области теории алгоритмов; – использование «элементов реальности» в работах обучающихся (рефератах, докладах и т.п.).

Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Раздел	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Результаты обучения: умения, знания	Показатели оценки результата	Вид и формы контроля	Задания № приложения (УМК)
1	2	3	4	5	6
<p>Раздел 1. Основные модели алгоритмов.</p> <p>Тема 1.1. Основные понятия алгоритмизации.</p>	<p>ОК.1-ОК.9</p>	<p>31.</p>	<p>Знает: – основные понятия (алгоритм, формальные свойства, виды алгоритмов и формы представления, критерии эффективности алгоритма)</p>	<p><i>текущий</i> Устный опрос</p> <p>Практическая работа № 1</p> <p>Тестирование</p>	<p>МУ к выполнению практической работы № 1 Тема: «Определение алгоритма»</p> <p>Тест № 1 УМК «Определения алгоритма»</p>
<p>Раздел 2. Методы построения алгоритмов.</p> <p>Тема 2.1. Способы описания алгоритмов.</p>	<p>ОК.1-ОК.9 ПК 1.1-ПК 1.2</p>	<p>У1. 32.</p>	<p>Умеет: – строить алгоритмы с помощью словесно-формульного, табличного способов, с применением блок-схем и псевдокода. Знает: – виды алгоритмов; – разные формы записи различных</p>	<p><i>текущий</i> Устный опрос</p> <p>Практические работы № 2 – 9</p>	<p>МУ к выполнению практической работы № 2 Тема: «Составление линейных алгоритмов»</p> <p>МУ к выполнению практической работы № 3 Тема: «Составление алгоритмов разветвляющейся структуры»</p> <p>МУ к выполнению практической работы № 4 Тема: «Составление алгоритмов разветвляющейся структуры с вложениями»</p> <p>МУ к выполнению практической работы № 5 Тема: «Составление алгоритмов с применением циклов с параметром»</p> <p>МУ к выполнению практической работы № 6 Тема:</p>

			видов алгоритмов; – особенности выполнения.		<p>«Составление алгоритмов с применением циклов с предусловием» МУ к выполнению практической работы № 7 Тема: «Составление алгоритмов с применением циклов с предусловием» МУ к выполнению практической работы № 8 Тема: «Составление алгоритмов с применением комбинаций структур» МУ к выполнению практической работы № 9 Тема: «Составление алгоритмов решения задач на алгоритмическом языке (псевдокод)»</p> <p>Тест № 2 УМК Тема: «Линейные алгоритмы и алгоритмы разветвляющейся структуры» Тест № 3 УМК Тема: «Алгоритмы циклической структуры»</p> <p>Контрольная работа № 1 УМК Тема: «Разработка алгоритмов различных структур»</p>
<p>Раздел 3. Вычисление сложности работы алгоритмов.</p> <p>Тема 3.1. Введение в анализ алгоритмов.</p>	ОК.1-ОК.9 ПК 1.1-ПК 1.2	У1. У2. 32. 33.	<p>Умеет: – оценивать сложность работы алгоритмов; – строить машину Тьюринга, Поста; – составлять алгоритмы Маркова.</p> <p>Знает: – понятие трудоёмкости алгоритмов; – классификацию</p>	<p><i>текущий</i> Устный опрос</p> <p>Практические работы № 10 – 12</p> <p>Тестирование</p> <p>Контрольная ра-</p>	<p>МУ к выполнению практической работы № 10 Тема: «Расчет временной и объемной сложности алгоритма». МУ к выполнению практической работы № 11 Тема: «Конструирование машины Тьюринга» МУ к выполнению практической работы № 12 Тема: «Конструирование машины Поста»</p> <p>Тест № 4 УМК «Вычисление сложности работы алгоритмов»</p> <p>Контрольная работа № 2 УМК Тема: «Вычисление</p>

			задач по классам сложности; – объекты алгоритмов; – принцип действия машины Тьюринга, Поста; – принцип составления нормальных алгоритмов Маркова.	бота № 2	сложности работы алгоритмов»
--	--	--	--	----------	------------------------------

Порядок и условия организации промежуточной аттестации по дисциплине

- 1) Форма проведения аттестации – **экзамен в форме компьютерного тестирования**
- 2) Требования к обучающемуся по допуску к промежуточной аттестации: выполнение всех практических и контрольных работ, оценка за тесты не ниже удовлетворительной.
- 3) Количество вариантов заданий: 12.
- 4) Время выполнения задания: 60 мин.
- 5) Оборудование:
 - рабочее место преподавателя;
 - тестовая система, комплект заданий;
 - посадочные места по количеству обучающихся.
- 6) Литература для обучающихся, использование которой разрешено на экзамене – не предусматривается.

Типовые экзаменационные задания по дисциплине «Теория алгоритмов».

Инструкция:

Время выполнения задания – 60 мин:

- подготовка – 5 мин,
- выполнение – 45 мин,
- оформление и сдача – 10 мин.

Задание состоит из 2 частей: первая – в виде тестирования; вторая – в виде задач. Тестирование проводится в электронной форме.

Трудоемкость первой части определяется из расчета 1 – 2 минуты на один вопрос. Символ «*» в конце вопроса подразумевает наличие нескольких правильных ответов: в программе такие варианты ответов помещаются в квадратную форму.

Ответ на задание состоит из номера задания и одного или нескольких вариантов ответа.

На решение второй части отводится 15 – 20 минут. Оформление решения должно соответствовать всем требованиям.

Не задерживайтесь слишком долго над одним заданием.

Прежде чем приступить к решению, удостоверьтесь, что вы правильно поняли, что от вас требуется.

Задание. Часть 1

1. Алгоритмом можно назвать:

- а) описание решения квадратного уравнения;
- б) расписание уроков в школе;
- в) технический паспорт автомобиля;
- г) список класса в журнале.

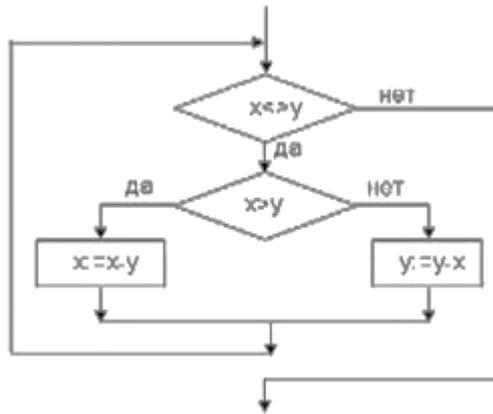
2. Перечислите правильные понятия, относящиеся к свойствам алгоритмов*:

- а) информативность;
- б) дискретность;
- в) массовость;
- г) оперативность;
- д) определенность;
- е) эффективность;
- ж) результативность.

3. Какой из вариантов не является способом записи алгоритмов?

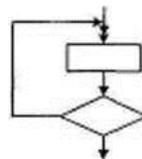
- а) записан в виде описании данных;

- б) записан на алгоритмическом языке;
 - в) записан на естественном языке;
 - г) записан на машинном языке;
 - д) записан в виде блок-схемы.
4. Если условие ложно, то ...
- а) выбирается один из вариантов ответа произвольно;
 - б) выполняются команды, идущие после ключевого слова «то»;
 - в) выполняются команды, идущие после ключевого слова «иначе».
5. В каких направлениях линий потока информации стрелки на них могут не указываться?
- а) сверху вниз, слева направо;
 - б) слева направо, снизу вверх;
 - в) снизу вверх, справа налево;
 - г) справа налево, сверху вниз.
6. После выполнения фрагмента алгоритма вида:
- ```
*S = 0
*i = 1
*пока i < 4
**начало_цикла
** S = S + 1
** i = i + 1
*конец_цикла
```
- значение переменной S равно ...
- а) 0;      б) 3;    в) 5;    г) 9;    д) 4.
7. Что было предложено Аланом Тьюрингом в 1936 году для формализации понятия «алгоритм»?
- а) машина;
  - б) теорема;
  - в) робот;
  - г) исполнитель.
8. Как называется графическое представление алгоритма:
- а) последовательность формул;
  - б) блок-схема;
  - в) таблица;
  - г) словесное описание?
9. Какая алгоритмическая структура представлена на рисунке?



- а) цикл с постусловием с вложенной неполной условной структурой;
- б) цикл с предусловием с вложенной условной структурой;
- в) цикл с параметром с вложенной неполной условной структурой;
- г) цикл с постусловием с вложенной условной структурой.

10. На рисунке представлена часть блок-схемы.



Как она называется?

- а) альтернатива;
- б) композиция;
- в) цикл с постусловием;
- г) цикл с предусловием.

Ключи:

| Вопрос | Ответ      | Вопрос | Ответ |
|--------|------------|--------|-------|
| 1      | а          | 6      | б     |
| 2*     | а, б, д, ж | 7      | а     |
| 3      | а          | 8      | б     |
| 4      | в          | 9      | б     |
| 5      | б          | 10     | в     |

Критерии оценки:

| Процент результативности (правильных ответов) | Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений |                     |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------|
|                                               | балл (отметка)                                                | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                      | 5                                                             | отлично             |
| 80 ÷ 89                                       | 4                                                             | хорошо              |
| 66 ÷ 79                                       | 3                                                             | удовлетворительно   |
| менее 65                                      | 2                                                             | неудовлетворительно |

Часть 2.

1. Составить алгоритм решения задачи: подсчитать количество натуральных чисел, рассматривая их в порядке возрастания, сумма кубов которых не превышает 50000.

Определить вид используемого алгоритма.

2. Составить машину Тьюринга для решения задачи: дана конечная последовательность 0 и 1 (001101011101). Необходимо выписать их после данной последовательности, через пустую ячейку, а в данной последовательности заменить их на 0: 001101011101 → 000000000000 1111111.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если контрольная работа выполнена в полном объеме, отвечает всем требованиям четкости изложения и аргументированности, объективности и логичности, грамотности и корректности; соответствует всем требованиям по оформлению.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся выполнил требования к оценке «5», но допущены 2 – 3 недочета в выкладках или оформлении схем.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если работа содержит грубую ошибку в выкладках и построении схем или более 2 – 3 недочетов.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если в работе допущены существенные ошибки, демонстрирующие у обучающегося отсутствие обязательных умений по проверяемой теме (-ам).

### **Типовые контрольные задания и методические материалы для текущего и промежуточного контроля**

#### **Примерные вопросы для устного опроса по теме «Основные понятия алгоритмизации»**

1. Что такое алгоритм? (определение) Приведите примеры.
2. Кто и когда предложил термин «алгоритм»? Что он подразумевал первоначально?
3. Что такое численный и логический алгоритмы?
4. Перечислите свойства алгоритма.
5. Как называются данные, поступающие на вход алгоритма? Какие они бывают?
6. Что является выходом алгоритма?
7. Что такое СКИ? Какие правила составления СКИ известны?
8. Кто такой исполнитель СКИ?
9. Как называются этапы, на которые разбивается алгоритм? Конечно ли их число?
10. Что означает детерминированность алгоритма?
11. В каком случае можно сказать, что алгоритм решения некоторой задачи существует?
12. Какие требования должны быть соблюдены при построении алгоритма?
13. Какие формы записи алгоритмов вам известны?
14. Что понимается под эффективностью алгоритма?

Критерии оценки:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) владение терминологическим аппаратом и использование его при ответе;
- 3) владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.

Оценка «отлично» ставится, если: обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, используя терминологический аппарат, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры, делать выводы и обобщения; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

«Хорошо» – обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1 – 2 недочета в последовательности и логичности излагаемого.

«Удовлетворительно» – обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или их трактовке; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «2» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и терминов, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

### **Типовая практическая работа по теме «Составление алгоритмов с использованием циклов с постусловием».**

**Тема:** Составление алгоритмов с использованием циклов с постусловием.

**Цель:** научиться составлять алгоритмы с использованием циклов «ДО», правильно читать циклические структуры, выполнять проверку их выполнения.

Ход работы:

1. Повторение материала лекции «Алгоритмы циклической структуры: определение, вид при разных формах записи, особенности выполнения».
2. Выполнения задания.
3. Оформление практической работы, формулирование выводов.

### **Методические рекомендации к выполнению работы**

#### **1. Теоретические сведения**

Данная разновидность цикла проверяет условие после выполнения тела цикла, т.е. *условие его окончания*. Цикл будет повторяться до тех пор, пока проверка этого условия будет давать результат «ложь» (false), т.е. пока условие не выполнено. Даже если условие сразу окажется истинным, цикл выполнится хотя бы один раз, рисунок 1.

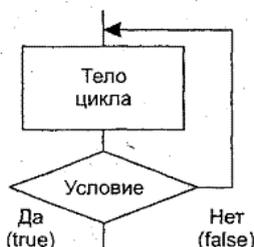


Рисунок 1 – Запись цикла с постусловием («ДО») с помощью блок-схемы

- При описании циклов с постусловием необходимо принимать во внимание следующее:
- перед первым выполнением цикла условие его окончания (или продолжения) должно быть определено;
  - тело цикла должно содержать хотя бы один оператор, влияющий на условие окончания (продолжения), иначе цикл будет бесконечным;
  - условие окончания цикла должно быть в результате выполнено.

Пример 1: Используя цикл с постусловием, построить алгоритм подсчета суммы последовательности целых чисел до первого отрицательного числа.

Блок-схема решения задачи представлена на рисунке 2.

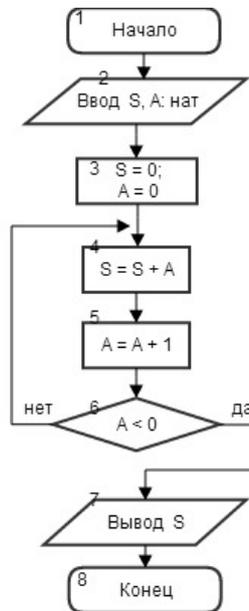


Рисунок 2 – Блок схема решения задачи 1

Пример 2: Используя цикл с постусловием, построить алгоритм подсчета суммы произвольной последовательности чисел пока не встретится 20.

Пояснение: Произвольная последовательность чисел не подразумевает взаимосвязь между ее элементами, т.е. связать формулой расчета их, как правило, нельзя. Однако известно, на какой позиции находится каждый элемент, например, для последовательности 11, -5, 4, 3, на первой позиции находится число 11 ( $i = 1$ ), на второй – число -5 ( $i = 2$ ) и т.д. Зависимость позиции чисел очевидна – шаг перехода к следующему числу равен 1. Обратиться к самому числу (а не к его позиции) можно используя обозначение числа с индексом позиции, на которой оно стоит, например  $A_i$ , т.е.  $A_1 = 11$ ,  $A_2 = -5$ ,  $A_3 = 4$  и  $A_4 = 3$ .

Блок-схема решения задачи, рисунок 3.

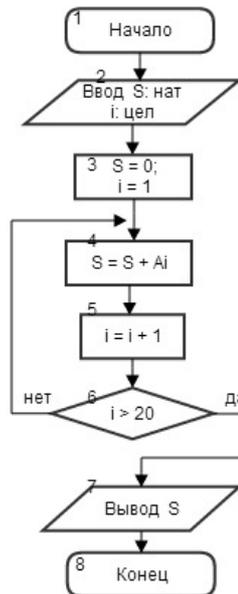


Рисунок 3 – Блок схема решения задачи 2

Задания для самостоятельного выполнения (используя цикл с постусловием):

1. Подсчитать сумму всех нечётных чисел от 230 до 430.
2. Составить алгоритм планирования закупки товара в магазине на сумму, не превышающую заданную величину.

Используемые переменные:  $x$ ,  $k$  – соответствующая цена и количество товара,  $p$  – заданная предельная сумма,  $S$  – общая стоимость покупки.

3. Имеется последовательность чисел: 3, -4, 1, 5, 19, -20, 6, 2. Построить блок-схему алгоритма нахождения квадратного корня из произведения всех чисел последовательности.

4. Определить количество натуральных чисел, рассматривая их в порядке возрастания, сумма кубов которых не превышает 50000.

5. Найти произведение нечетных чисел последовательности, пока не встретится 0.

6. Числа Фибоначчи ( $F_n$ ) определяется формулой:  $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$ .  $F_1 = 1$ ;  $F_2 = 1$ ; ...  
Например:  $F_3 = F_2 + F_1 = 1 + 1 = 2$ ;  $F_4 = 2 + 1 = 3$  и т.д.

Построить блок-схему:

а) поиска первого числа Фибоначчи, большего  $m$  ( $m > 1$ );

б) вычисления  $S$  – суммы всех чисел Фибоначчи, которые не превосходят 1000.

7. Вычислите значение функции  $y = x^3 - x^2 + 16x - 43$  для  $x$ , меняющегося в диапазоне  $[-4; 4]$  включительно с шагом 0,5.

8. Вычислите сумму  $N$  чисел последовательности. Результатом работы алгоритма должно быть нахождение среднего арифметического чисел исходной последовательности.

9. Вычислить сумму последовательности  $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{100}$ .

10. Вычислить сумму первых десяти элементов последовательности, каждый элемент которой рассчитывается по формуле  $x = i^2 - 2$ , где  $i$  – позиция элемента.

Критерии оценки:

1) полнота и правильность решения задания;

2) правильность оформления решения (блок-схемы, псевдокода, программы);

3) владение терминологическим аппаратом и использование его при ответе (пояснение при демонстрации работы).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; правильно и в соответствии с требованиями (ГОСТ) оформляет решение; правильно выполняет анализ возможных ошибок; предложенное решение задачи аргументированно и обоснованно с использованием терминологического аппарата.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся выполнил требования к оценке «5» (заданий – не менее 8), но допущена ошибка или 2 – 3 недочета.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если работа выполнена не полностью (не менее 6 заданий), но реализованной части достаточно для получения правильных результатов и выводов; в ходе проведения работы были допущены ошибки, частично соблюдены требования по оформлению решения.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если работа выполнена не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов и получить правильных результатов (количество заданий менее 6); обучающийся не может ответить ни на один из поставленных вопросов, связанных с выбором и построением решения поставленной задачи.

## Типовые тестовые задания по теме «Определение алгоритма»

Инструкция:

На выполнение теста дается 10 минут. Символ «\*» в конце вопроса подразумевает наличие нескольких правильных ответов. Не задерживайтесь слишком долго над одним заданием. Ответ на задание состоит из номера задания и одной или нескольких букв – вариантов ответа.

Прежде чем приступить к решению, удостоверьтесь, что вы правильно поняли, что от вас требуется.

1. Алгоритм называется арифметическим:

а) если решение поставленных в нем задач сводятся к логическим действиям;

- б) если решение поставленных в нем задач сводятся к арифметическим действиям;
  - в) если решение поставленных в нем задач сводятся к арифметико-логическим действиям;
  - г) такого понятия нет.
2. Алгоритм – это:
- а) правила выполнения определённых действий;
  - б) ориентированный граф, указывающий порядок выполнения некоторого набора команд;
  - в) описание последовательности действий, строгое исполнение которых приводит к решению поставленной задачи за конечное число шагов;
  - г) набор команд для компьютера.
3. Свойством алгоритма является:
- а) результативность;
  - б) цикличность;
  - в) возможность изменения последовательности выполнения команд;
  - г) возможность выполнения алгоритма в обратном порядке.
4. Свойство алгоритма, заключающееся в том, что каждое действие и алгоритм в целом должны иметь возможность завершения – это:
- а) дискретность;
  - б) безошибочность;
  - в) конечность;
  - г) массовость.
5. Алгоритмом является:
- а) прайс лист;
  - б) инструкция по получению денег в банкомате;
  - в) расписание занятий;
  - г) список группы.
6. Формальное исполнение алгоритма – это:
- а) исполнение алгоритма конкретным исполнителем с полной записью его рассуждений;
  - б) разбиение алгоритма на конкретное число команд и пошаговое их исполнение;
  - в) исполнение алгоритма не требует рассуждений, а осуществляется исполнителем автоматически;
  - г) исполнение алгоритма осуществляется исполнителем на уровне его знаний.
7. Графическое задание алгоритма – это:
- а) способ представления алгоритма с помощью геометрических фигур;
  - б) представление алгоритма в форме таблиц и расчетных формул;
  - в) система обозначений и правил для единообразной и точной записи алгоритмов и их исполнения.
8. Разбиение алгоритма на отдельные элементарные действия – это:
- а) массовость;
  - б) определенность;
  - в) безошибочность;
  - г) дискретность.
9. Какое свойство алгоритма требует, чтобы в алгоритме не было ошибок?
- а) однозначность;
  - б) дискретность;
  - в) массовость;
  - г) результативность.
10. Какова правильная последовательность следующих операций?
- а) вывод результатов;
  - б) ввод исходных данных;
  - в) обработка исходных и промежуточных данных и получение результата.

Ключи:

| Вопрос | Ответ | Вопрос | Ответ   |
|--------|-------|--------|---------|
| 1      | б     | 6      | в       |
| 2      | в     | 7      | а       |
| 3      | а     | 8      | г       |
| 4      | в     | 9      | г       |
| 5      | б     | 10     | б, в, а |

Критерии оценки:

| Процент результативности (правильных ответов) | Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений |                     |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------|
|                                               | балл (отметка)                                                | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                      | 5                                                             | отлично             |
| 80 ÷ 89                                       | 4                                                             | хорошо              |
| 70 ÷ 79                                       | 3                                                             | удовлетворительно   |
| менее 70                                      | 2                                                             | неудовлетворительно |

### Типовые задания для контрольной работы № 1 «Разработка алгоритмов различных структур»

Инструкция:

Трудоемкость контрольной работы рассчитывается из расчета 10 – 15 минут на одно задание.

Контрольная работа по дисциплине «Теория алгоритмов» состоит из пяти заданий с возрастающей степенью сложности.

При решении контрольной работы необходимо в каждом задании сначала изложить условие, затем оформить решение данного задания. Задания должны быть расположены в той последовательности, в которой они указаны в контрольной работе.

Контрольная работа, выполненная не по своему варианту, к защите не допускается. Работы, на титульном листе которых не указан номер варианта, не проверяются.

Задания:

1. Составьте блок – схему алгоритма, определяющего процесс вычисления арифметического выражения  $y = (b^2 - a \cdot c) : (a + c)$ . Определите вид используемого алгоритма.

2. Составьте блок – схему алгоритма вычисления выражения:

$$y = \begin{cases} x > y, x = x - y \\ x < y, y = y - x \end{cases} \text{ при условии, что } x \neq y.$$

Определите вид используемого алгоритма.

Определите значение целочисленной переменной  $x$  после выполнения алгоритма при начальных условиях:  $x = 55; y = 75$ .

3. Вычислить сумму первых пяти элементов последовательности, каждый элемент которой рассчитывается по формуле  $a = i^2 - 5$ , где  $i$  – позиция элемента.

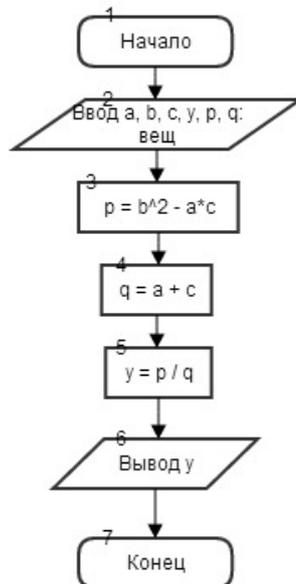
4. Составьте блок – схему алгоритма нахождения значения переменной  $n$ , при условии вычисления ее значения  $f(n)$  во вспомогательном алгоритме:

$$f(n) = \begin{cases} n \leq 0, 2 \\ \text{иначе } (n + 3)^2 \end{cases} \text{ при исходном значении } n = 7.$$

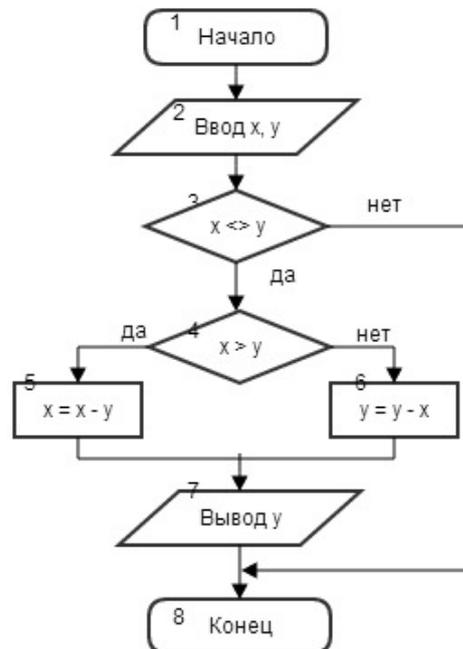
5. Подсчитать произведение чисел Фибоначчи, пока произведение не превысило 1000.

Решения:

1. Блок – схема *линейного* алгоритма



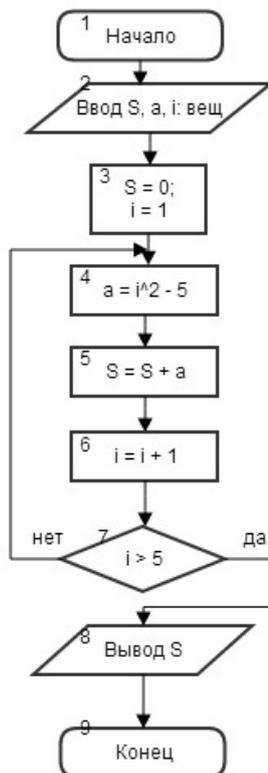
2. Блок – схема алгоритма ветвления с полным условным оператором.



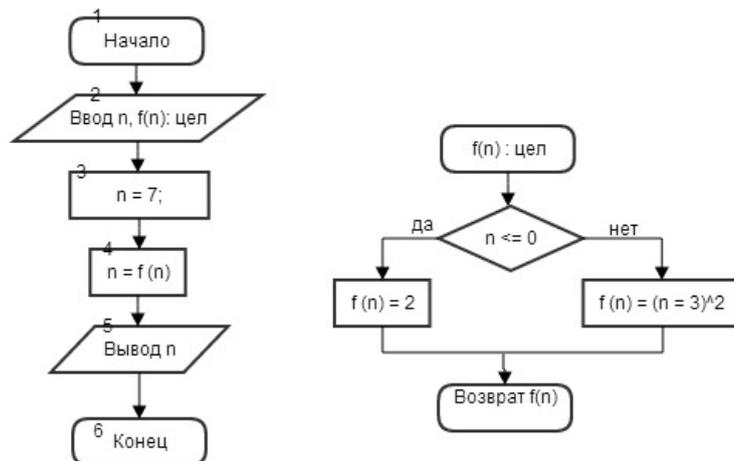
При начальных условиях:  $x = 55$ ;  $y = 75$  строится трассировочная таблица:

| Шаг                  | 1                   | 2                   |
|----------------------|---------------------|---------------------|
| Исходное значение    | $x = 55$ ; $y = 75$ | $x = 55$ ; $y = 75$ |
| Условие              | $55 <> 75$ (да)     | $55 > 75$ (нет)     |
| Результат выполнения | –                   | $y = 75 - 55$       |
| Вывод                | –                   | $y = 20$            |

3. Циклический алгоритм с *постусловием*



4. Линейный алгоритм с использованием *подалгоритма*



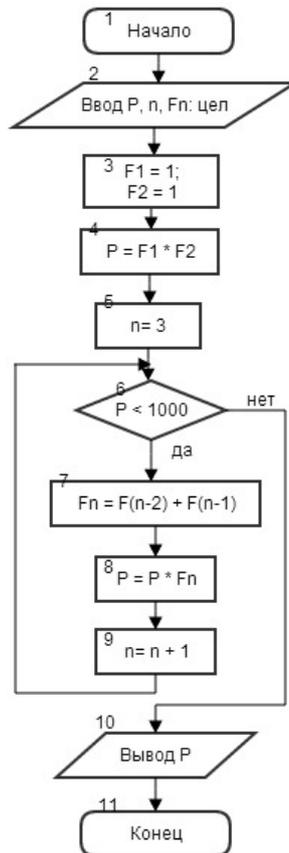
При начальных условиях (проверка):

$$n = 7;$$

$$n = f(n) \rightarrow 7 \leq 0 \text{ (нет)}$$

$$n = 100 \leftarrow f(7) = (7 + 3)^2 = 100$$

5. Циклический алгоритм с использованием *предусловия*



Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если контрольная работа выполнена в полном объеме, отвечает всем требованиям четкости изложения и аргументированности, объективности и логичности, грамотности и корректности; соответствует всем требованиям по оформлению.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся выполнил требования к оценке «5», но допущены 2 – 3 недочета в выкладках или оформлении схем.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если работа содержит грубую ошибку в выкладках и построении схем или более 2 – 3 недочетов.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если в работе допущены существенные ошибки, демонстрирующие у обучающегося отсутствие обязательных умений по проверяемой теме (-ам).

### Творческие задания на решение задач

1. С помощью композиции машин Тьюринга доказать правильную вычислимость функции  $f(x,y) = (x-y)^2$ . Использовать только машины:

- $M_{\leftrightarrow}$ , переставляющая  $x$  и  $y$ ;
- $M_W$ , дублирующая  $x$ ;
- $M_{\dot{-}}$ , правильно вычисляющая  $x - \dot{-} y$ ;
- $M_{\Rightarrow}, M_{\Leftarrow}$  - сдвиги каретки.

2. Написать машину Тьюринга, правильно вычисляющую  $sg(x)$ , которая равна 1 при  $x > 0$  и равна 0 при  $x = 0$ .

3. Написать машину Тьюринга, правильно вычисляющую  $f(x)$ , которая равна 0 при  $x$  четном и равна 1 при  $x$  нечетном.

4. Написать машину Тьюринга, правильно вычисляющую  $f(x,y)=x-y$  (при  $x>y$  функция не определена).

5. Описать какой-нибудь алгоритм полиномиальной сложности, вычисляющий определитель матрицы из целых чисел, записанных в десятичной системе счисления.

6. Представить машину Тьюринга, правильно вычисляющую функцию

$$f(x,y) = |x-y|$$

в виде композиции машин:

$M_{\pm}$ , которая правильно вычисляет  $x \pm y$ ;

$M_{+}$ , которая правильно вычисляет  $x+y$ ;

$M_{\Rightarrow}$ , которая осуществляет операцию  $q_1 01^x 0 \equiv 01^x q_0 0$ ;

$M_{\Leftarrow}$ , которая осуществляет операцию  $01^x q_1 0 \equiv q_0 01^x 0$ ;

$M_{\leftrightarrow}$ , которая осуществляет операцию  $01^x q_1 01^y 0 \equiv 01^y q_0 01^x 0$ ;

$M_w$ , которая осуществляет операцию дублирования  $q_1 01^x 0 \equiv q_0 01^x 01^x 0$ .

7. Представить машину Тьюринга, правильно вычисляющую функцию

$$f(x,y) = x^2 + y^2$$

в виде композиции машин:

$M_{\times}$ , которая правильно вычисляет  $x \times y$ ;

$M_{+}$ , которая правильно вычисляет  $x+y$ ;

$M_{\Rightarrow}$ , которая осуществляет операцию  $q_1 01^x 0 \equiv 01^x q_0 0$ ;

$M_{\Leftarrow}$ , которая осуществляет операцию  $01^x q_1 0 \equiv q_0 01^x 0$ ;

$M_{\leftrightarrow}$ , которая осуществляет операцию  $01^x q_1 01^y 0 \equiv 01^y q_0 01^x 0$ ;

$M_w$ , которая осуществляет операцию дублирования  $q_1 01^x 0 \equiv q_0 01^x 01^x 0$ .

8. Доказать, что не существует алгоритма, который по любой машине Тьюринга  $M$  определяет, заходит или нет головка  $M$  левее начальной клетки после старта с пустой ленты.

9. Решить проблему равенства в ассоциативном исчислении  $\{a,b \mid ab=ba, aab=bb\}$ .

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы.

Основными видами аудиторной работы обучающихся являются урок и практические занятия.

В ходе урока преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы. Во время занятий необходимо вести конспект. Преподаватель дает на уроке задания для закрепления пройденного материала, организует и оказывает обучающемуся помощь в самостоятельной работе во время урока, дает рекомендации на подготовку к практической работе и указания на выполнение домашней работы. Во время урока преподаватель также проводит проверку теоретических знаний по теме прошлого урока. Активное участие обучающегося во всех этапах занятия, позволит ему качественно усвоить необходимый теоретический и практический материал, разобраться в основных вопросах и получить дополнительные необходимые для понимания и дальнейшей практической деятельности рекомендации преподавателя.

Целями выполнения практических работ является:

- 1) обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам;
- 2) формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- 3) развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов; аналитических, проективных, конструктивных и др.
- 4) выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Практические занятия вырабатывают у обучающихся навыки применения полученных знаний для решения профессиональных практических задач. На практических занятиях обучающиеся выполняют тренировочные упражнения, решают задачи, занимаются построением схем, трассировочных таблиц, и т. Д.

По своему содержанию практические работы представляют собой практическое применение теоретической информации и тесно связаны с темой занятия. Обучающийся обязан выполнить весь перечень практических работ.

Для выполнения практических работ обучающимся выдается сборник практических работ или инструкция (методические рекомендации). Каждая инструкция содержит цель работы, ход выполнения работы, перечень заданий и задания для закрепления, которые выполняются обучающимся самостоятельно дома.

В процессе выполнения работы каждый обучающийся составляет отчет с учетом правил оформления. Небрежное оформление отчета, исправление уже написанного недопустимо.

В конце занятия преподаватель ставит оценку, которая складывается из результатов наблюдения за выполнением практической части работы, проверки отчета, беседы в ходе работы или после нее.

### **Требования к оформлению отчетов к практическим работам**

Отчеты к выполненным практическим работам должны соответствовать требованиям Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технической документации (ЕСТД).

Отчеты начинаются с титульного листа. Текстовые документы выполняются рукописным способом на писчей бумаге. Буквы и цифры необходимо писать четко, пастой или чернилами одного цвета (черной, синей, фиолетовой).

Все листы нумеруются сквозной нумерацией. Титульный лист входит в количество листов. На всех последующих листах нумерация проставляется в правом нижнем углу.

Отчет к практической работе разбивается на пункты, которые обозначаются арабскими цифрами. Пункты при необходимости могут быть разбиты на подпункты, которые нумеруются в пределах каждого пункта, например: 1.2, 1.3, 1.4.

Цифровые материалы, помещаемые в отчете, оформляются в виде таблиц. Над правым верхним углом таблицы должна быть надпись «Таблица» с указанием ее порядкового номера. Каждая практическая работа начинается с нового листа (страницы).

#### **Типовая инструкция по охране труда для обучающихся**

1. Будьте внимательны и дисциплинированы.
2. Не приступайте к выполнению работы без разрешения преподавателя.
3. Размещайте материалы на своем рабочем месте таким образом, чтобы исключить их падение.
4. Перед выполнением работы необходимо внимательно изучить ее содержание и ход выполнения.
5. Не оставляйте рабочего места без разрешения преподавателя.

Для успешной подготовки к практическим занятиям обучающемуся необходима предварительная самостоятельная работа по теме планируемого занятия: работа над конспектом, учебником, учебным пособием, интернет – ресурсами, чтобы основательно овладеть теорией вопроса.

В ходе изучения профессионального предусмотрена внеаудиторная (домашняя) самостоятельная работа в объеме 32 часов.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимися в целях:

- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности обучающихся;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации;
- развитие исследовательских умений;
- умение использовать материал, собранный и полученный в ходе самостоятельных занятий для решения практических задач.

Внеаудиторная самостоятельная работа дополняет содержание аудиторных занятий, способствует закреплению, обобщению и систематизации полученных на уроках теоретических знаний и совершенствованию практических умений, а также развитию таких качеств личности, как ответственность и организованность.

Объем времени для выполнения учебного задания определен эмпирически – на основании наблюдений за выполнением обучающимися аудиторной самостоятельной работы; на основе опроса обучающихся о затратах времени на выполнение того или иного внеаудиторного задания; на основе хронометража собственных затрат преподавателя на решение той или иной задачи с внесением поправочного коэффициента из расчета уровня знаний и умений обучающегося по дисциплине.

Оценка за выполнение домашнего задания выставляется в журнал учебных занятий.

Дополнительные занятия и консультации позволяют обучающемуся восполнить пробелы в знаниях под руководством преподавателя, выполнить пропущенную работу, за которую должна стоять оценка, повысить оценку, обсудить вопросы, направленные на углубленное изучение темы, получить консультацию преподавателя по теме научно-исследовательской работы.

#### **Технологическая карта лабораторных и практических работ**

| <b>№ занятия</b> | <b>Тема практической работы</b> | <b>Кол. часов</b> | <b>Задание</b>                                                                                                              | <b>Литература со стр.</b>        |
|------------------|---------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 5                | Определение алгоритма.          | 2                 | Составить алгоритм решения задачи с соблюдением всех правил, проверить выполнение свойств алгоритма, назначить исполнителя. | [3, с. 3 - 4]                    |
| 9                | Составление линейных алго-      | 2                 | Составить линейный алгоритм решения задачи в соответствии с требованиями ГОСТ 19.701-                                       | [3, с. 5 - 7],<br>[5, с. 5 - 9], |

|    |                                                                            |   |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                          |
|----|----------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|    | ритмов.                                                                    |   | 90.<br>Выполнить проверку правильности построенной блок-схемы.                                                                                                                                                                                         | [6, с. 13 - 17]                                          |
| 11 | Составление алгоритмов разветвляющейся структуры.                          | 2 | Составить алгоритм разветвляющейся структуры для решения задачи в соответствии с требованиями ГОСТ 19.701-90.<br>Заполнить трассировочную таблицу.                                                                                                     | [3, с. 8 - 11],<br>[4, с. 20 - 27],<br>[6, с. 17 - 21]   |
| 12 | Составление алгоритмов разветвляющейся структуры с вложениями.             | 2 | Составить алгоритм разветвляющейся структуры с вложениями для решения задачи в соответствии с требованиями ГОСТ 19.701-90.<br>Заполнить трассировочную таблицу.                                                                                        | [3, с. 12 - 14],<br>[5, с. 28 - 29]                      |
| 14 | Составление алгоритмов с применением циклов с параметром.                  | 2 | Составить циклический (с параметром) алгоритм разветвляющейся структуры в соответствии с требованиями ГОСТ 19.701-90.                                                                                                                                  | [3, с. 15 - 16],<br>[5, с. 31 - 35]                      |
| 16 | Составление алгоритмов с применением циклов с предусловием.                | 2 | Составить циклический (с предусловием) алгоритм разветвляющейся структуры в соответствии с требованиями ГОСТ 19.701-90.                                                                                                                                | [3, с. 17 - 19],<br>[5, с. 32 - 47],<br>[6, с. 22 - 24]  |
| 17 | Составление алгоритмов с применением циклов с постусловием.                | 2 | Составить циклический (с постусловием) алгоритм разветвляющейся структуры в соответствии с требованиями ГОСТ 19.701-90.                                                                                                                                | [3, с. 20 - 22],<br>[5, с. 32 - 47],<br>[6, с. 24 - 26]  |
| 18 | Составление алгоритмов с применением комбинаций структур.                  | 2 | Составить алгоритм в виде блок-схемы с применением комбинации базовых структур для решения задачи.<br>Составить алгоритм в виде блок-схемы с применением вспомогательных алгоритмов для решения задачи.                                                | [3, с. 23 - 26]                                          |
| 20 | Составление алгоритмов решения задач на алгоритмическом языке (псевдокод). | 2 | Построить блок-схему решения задачи и на ее основе написать псевдокод, используя ключевые слова и правило «звездочки»                                                                                                                                  | [3, с. 27 - 29],<br>[6, с. 13 - 26]                      |
| 21 | Разработка алгоритмов различных структур.                                  | 2 | Определить базовую конструкцию алгоритма.<br>Составить блок – схему алгоритма, определяющего процесс вычисления выражений.<br>Составьте блок – схему алгоритма нахождения значения, используя циклы, вспомогательные алгоритмы.<br>Написать псевдокод. | УМК. ФК-ОС.<br>Разработка алгоритмов различных структур. |
| 24 | Расчет временной и объемной сложности алгоритма.                           | 2 | Оценить временную сложность алгоритма по блок-схеме.                                                                                                                                                                                                   | [3, с. 30 - 33]                                          |
| 26 | Конструирование                                                            | 2 | Составить программу работы машины                                                                                                                                                                                                                      | [3, с. 34 - 37]                                          |

|    |                                         |   |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                        |
|----|-----------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|    | ние машины Тьюринга.                    |   | Тьюринга.<br>Проследить работу машины Тьюринга при заданном входном слове.                                                                                                                                                                      |                                                        |
| 28 | Конструирование машины Поста.           | 2 | Составить программу работы машины Поста.                                                                                                                                                                                                        | [3, с. 38 - 40]                                        |
| 32 | Алгоритмически неразрешимые проблемы.   | 2 | Определить термин «алгоритмически неразрешимая задача»;<br>самоприменимые и несамоприменимые алгоритмы.<br>Тезис Чёрча - Тьюринга.<br>Классы сложности P и NP- полных задач.                                                                    | [2, с. 16 - 23]<br>[3, с. 41 - 43]                     |
| 33 | Вычисление сложности работы алгоритмов. | 2 | Определить сложность данного алгоритма.<br>Написать программу для работы машины Тьюринга.<br>Определить функциональную схему машины Тьюринга.<br>Составить программу для машины Поста.<br>Получить конечную конфигурацию слова R, применяя НАМ. | УМК. ФК-ОС.<br>Вычисление сложности работы алгоритмов. |

### Задания для самостоятельной работы обучающихся

| № задания | Номер, наименование разделов, тем          | Вид внеаудиторной самостоятельной работы         | Задания для внеаудиторной самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Примерный объем времени на выполнение, в час. |
|-----------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|           | Раздел 1. Основные модели алгоритмов.      |                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                               |
| 1.        | Тема 1.1. Основные понятия алгоритмизации. | Проработка конспекта лекций, работа с учебником. | <p>Используя конспект и дополнительную литературу (см. список литературы) дать развернутый ответ на вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое алгоритм? (определение) Приведите примеры.</li> <li>2. Кто и когда предложил термин «алгоритм»? Что он подразумевал первоначально?</li> <li>3. Что такое численный и логический алгоритмы?</li> <li>4. Перечислите основные свойства алгоритма. Поясните их.</li> <li>5. Как называются данные, поступающие на вход алгоритма? Какие они бывают?</li> <li>6. Что является выходом алгоритма?</li> <li>7. Что такое СКИ? Какие правила составления СКИ известны?</li> <li>8. Кто такой исполнитель СКИ?</li> <li>9. Как называются этапы, на которые разбивается алгоритм? Конечно ли их число?</li> <li>10. Что означает детерминированность алгоритма?</li> <li>11. В каком случае можно сказать, что алгоритм решения некоторой задачи существует?</li> <li>12. Какие требования должны быть соблюдены при построении алгоритма?</li> <li>13. Какие формы записи алгоритмов вам известны?</li> </ol> | 1                                             |

|    |                                         |                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |
|----|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|    |                                         |                                                                                                | <p>14. Что понимается под эффективностью алгоритма?</p> <p>15. Что влияет на время выполнения алгоритма (программы)?</p> <p>16. Перечислите показатели эффективности алгоритма.</p> <p>17. Что такое временная оценка алгоритма?</p> <p>18. Что такое пространственная оценка алгоритма?</p>                                                                                                                                                                                                                                                  |     |
|    |                                         | Решение задач по теме.                                                                         | <p>Составить описание алгоритма решения задачи на основе примера, разобранный на уроке:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ловля рыбы.</li> <li>2. Заваривание чая.</li> <li>3. Диагностика компьютерной ошибки.</li> <li>4. Оплата покупки в Интернет-магазине.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                        | 0,5 |
|    |                                         | Подготовка сообщений по теме «Применение алгоритмов в различных сферах деятельности человека». | Используя Интернет-ресурсы, подготовить сообщение по теме ««Применение алгоритмов в различных сферах деятельности человека».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1,5 |
|    | Раздел 2. Методы построения алгоритмов. |                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |
| 2. | Тема 2.1. Способы описания алгоритмов.  | Проработка конспекта лекций.                                                                   | <p>Используя конспект и дополнительную литературу (см. список литературы) дать развернутый ответ на вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что собой представляет словесно-формульное представление алгоритма?</li> <li>2. В чем особенность табличного представления алгоритмов?</li> <li>3. Чем отличается графическая форма представления алгоритма от других форм?</li> <li>4. Что такое блок-схема?</li> <li>5. Какие преимущества дает блок-схема?</li> <li>6. Что такое графическая нотация? Приведите при-</li> </ol> | 4   |

|  |  |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|  |  |                                                                                                                       | <p>меры основных элементов.</p> <p>7. Что такое линейный алгоритм?</p> <p>8. Из каких команд составляется линейный алгоритм?</p> <p>9. Что такое разветвляющийся алгоритм?</p> <p>10. В чем отличие полного от неполного ветвления?</p> <p>11. Что такое циклический алгоритм?</p> <p>12. Дайте характеристику и объясните особенности цикла с параметром.</p> <p>13. В чем заключается разница между циклом с предусловием и циклом с постусловием?</p> <p>14. Какой цикл называется итерационным?</p> <p>15. Что такое вспомогательный алгоритм? Каким образом он применяется?</p> <p>16. Что такое псевдокод? Когда он применяется?</p>                      |   |
|  |  | Изучение ГОСТ 19.701-90 ЕСПД «Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения. | <p>Изучив ГОСТ, выполните следующие задания:</p> <p>1. Дать определение символа, схемы.</p> <p>2. Составить классификацию графических нотаций и уточнить правила оформления блок-схем.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2 |
|  |  | Составление алгоритмов различных структур.                                                                            | <p>Используя конспект и разобранные задания практических работ, составить алгоритм решения задач по теме (при построении руководствоваться ГОСТ 19.701-90):</p> <p>1. Составление линейных алгоритмов.</p> <p>а) Составьте алгоритм расчета выражения</p> $Y = \frac{1 + \sin \sqrt{x+1}}{\cos(12 \cdot z - 4)}$ <p>б) Из железной полосы длиной <math>L</math> метров нужно изготовить обруч. На соединение концов уходит <math>D</math> метров полосы. Разработать схему алгоритма для вычисления радиуса <math>R</math> обруча. Проверить алгоритм для <math>L = 5,8</math> и <math>D = 0,2</math>.</p> <p>в) Самолет делает две посадки для дозаправки.</p> | 6 |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  | <p>Определите, сколько горючего потребуется для перелета, если при первой посадке было долито 60%, а при второй – 70% до полного бака?</p> <p>г) Заданы длины двух катетов в прямоугольном треугольнике. Найти длину гипотенузы, площадь треугольника и величину его углов.</p> <p>д) Известно, что <math>X</math> кг шоколадных конфет стоит <math>A</math> рублей, а <math>Y</math> кг ирисок стоит <math>B</math> рублей. Определить, сколько стоит 1 кг шоколадных конфет, 1 кг ирисок, а также во сколько раз шоколадные конфеты дороже ирисок.</p> <p>е) Дано значение температуры <math>T</math> в градусах Цельсия. Определить значение этой же температуры в градусах Фаренгейта.</p> <p>ж) Скорость первого автомобиля <math>V_1</math> км/ч, второго – <math>V_2</math> км/ч, расстояние между ними <math>S</math> км. Определить расстояние между ними через <math>T</math> часов, если автомобили удаляются друг от друга, двигаясь в противоположных направлениях.</p> <p>2. Составление алгоритмов разветвляющейся структуры</p> <p>а) Дано целое число. Если оно является положительным, то прибавить к нему 10; в противном случае вычесть из него 2. Вывести полученное число.</p> <p>б) Для данного вещественного <math>x</math> найти значение следующей функции <math>f</math>, принимающей вещественные значения:</p> $f(x) = \begin{cases} 2 \cdot \sin(x), & \text{если } x > 0 \\ 6 - x, & \text{если } x \leq 0 \end{cases}$ <p>в) Значение переменной вычисляется по формуле: <math>a + b</math>, если <math>a</math> – нечетное и <math>a*b</math>, если <math>a</math> – четное. Найти ее значение.</p> |  |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  | <p>г) Найти значение <math>Y(x)</math></p> $Y = \begin{cases} 4x^2 - 5, & \text{если } x > -3 \\ \frac{7x^2 - 1}{2x + 6}, & \text{если } x < -3 \end{cases}$ <p>3. Составление алгоритмов разветвляющейся структуры с вложениями</p> <p>а) В кафе «Сказка» продают лимонад по <math>N</math> рублей и мороженное по <math>T</math> рублей. Составьте алгоритм, который сообщает «Возьмите сдачу», «Нужно доплатить», «Спасибо за покупку» при оплате покупателем за <math>m</math> порций лимонада и <math>k</math> порций мороженого денег в размере <math>S</math> рублей.</p> <p>б) Дано действительное число <math>a</math>. Вычислить <math>f(a)</math>, если:</p> <p>1) <math>f(a) = 0</math> при <math>x \leq 0</math>,<br/> <math>f(a) = x^2 - x</math> при <math>0 &lt; x \leq 1</math><br/> <math>f(a) = x^2 - \sin(\pi x^2)</math> в остальных случаях;</p> <p>2) <math>f(a) = 0</math> при <math>x \leq 0</math>,<br/> <math>f(a) = x</math> при <math>0 &lt; x \leq 1</math>,<br/> <math>f(a) = x^4</math> в остальных случаях.</p> <p>в) Дано целое число. Если оно является положительным, то прибавить к нему 1; если отрицательным, то вычесть из него 2; если нулевым, то заменить его на 10. Вывести полученное число.</p> <p>г) Дан номер года (положительное целое число). Определить количество дней в этом году, учитывая, что обычный год насчитывает 365 дней, а високосный — 366 дней. Висо-</p> |  |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  | <p>косным считается год, делящийся на 4, за исключением тех годов, которые делятся на 100 и не делятся на 400 (например, годы 300, 1300 и 1900 не являются високосными, а 1200 и 2000 – являются).</p> <p>д) На числовой оси расположены три точки: <math>A</math>, <math>B</math>, <math>C</math>. Определить, какая из двух последних точек (<math>B</math> или <math>C</math>) расположена ближе к <math>A</math>, и вывести эту точку и ее расстояние от точки <math>A</math>.</p> <p>е) Дано целое число. Вывести его строку-описание вида «отрицательное четное число», «нулевое число», «положительное нечетное число» и т. д.</p> <p>4. Составление алгоритмов с применением циклов с параметром.</p> <p>а) Найти сумму первых 20 членов ряда <math>\frac{1}{3} + \frac{1}{15} + \dots + \frac{1}{(2n-1)(2n+1)}</math>, где <math>n = 1, 2, \dots</math></p> <p>б) Подсчитать произведение 10 значений ряда, каждое из которых рассчитывается по формуле <math>a_n = \frac{n!}{(2n!)}</math>, где <math>n = 1, 2, \dots</math></p> <p>в) Даны два целых числа <math>A</math> и <math>B</math> (<math>A &lt; B</math>). Вывести в порядке возрастания все целые числа, расположенные между <math>A</math> и <math>B</math> (включая сами числа <math>A</math> и <math>B</math>), а также количество <math>N</math> этих чисел.</p> <p>г) Дано целое число <math>N</math> (<math>&gt; 0</math>). Найти сумму <math>N^2 + (N + 1)^2 + (N + 2)^2 + \dots + (2 \cdot N)^2</math></p> <p>д) Дано вещественное число <math>X</math> и целое число <math>N</math> (<math>&gt; 0</math>). Найти значение выражения <math>1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots</math></p> <p>е) Дано целое число <math>M</math> (<math>&gt; 0</math>). Найти квадрат данно-</p> |  |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

го числа, если для вычисления  $M$  следующую формулу:  
 $M = 1 + 3 + 5 + \dots + (2 \cdot N - 1)$ .

5. Составление алгоритмов с применением циклов с предусловием

а) Дано целое число  $N (> 0)$ . Найти наименьшее целое положительное число  $K$ , квадрат которого превосходит  $N$ :  $K^2 > N$ . Функцию извлечения квадратного корня не использовать.

б) Дано вещественное число  $\varepsilon (> 0)$ . Последовательность вещественных чисел  $A_K$  определяется следующим образом:

$$A_1 = 2, \quad A_K = 2 + 1/A_{K-1}, \quad K = 2, 3, \dots$$

Найти первый из номеров  $K$ , для которых выполняется условие  $|A_K - A_{K-1}| < \varepsilon$ , и вывести этот номер, а также числа  $A_{K-1}$  и  $A_K$ .

в) Дано целое число  $N (> 1)$ . Найти наибольшее целое число  $K$ , при котором выполняется неравенство  $3^K < N$ .

г) Считать сумму чисел 5; 9; 13; 17 ... до тех пор, пока сумма не превышает 324.

6. Составление алгоритмов с применением циклов с постусловием.

а) Дан числовой ряд и некоторое число  $\varepsilon$ . Найти для последовательности произведение элементов, для которых выполняется условие  $M$  и вывести все элементы  $a_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ).

$$a_n = \frac{1}{2} \left( a_{n-1} + \frac{2}{a_{n-1}} \right), \quad a_1 = 1, \quad M: |a_n^2 - 2| < \varepsilon$$

б) Дана последовательность чисел, среди которых есть 0. Найти сумму чисел, пока не встретится 0. Найти среднее арифметическое этих чисел.

в) Числа Фибоначчи ( $F_n$ ) определяется формулой:

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  | <p> <math>F_n = F_{n-1} + F_{n-2}, F_1 = 1; F_2 = 1; \dots</math><br/> Например: <math>F_3 = F_2 + F_1 = 1 + 1 = 2; F_4 = 2 + 1 = 3</math> и т.д.<br/> Построить блок-схему вычисления <math>S</math> – суммы всех чисел Фибоначчи, которые не превосходят 1000.<br/> г) Вычислить сумму ряда <math>S = \sin 1 + \sin 2 + \dots + \sin n</math> для <math>n = 10</math>. </p> <p> 7. Составление алгоритмов с применением комбинаций структур.<br/> а) Вводятся целые числа до тех пор, пока не будет введен 0. Найти сумму четных чисел и произведение нечетных<br/> б) Найти произведение всех простых чисел в интервале [1;256].<br/> в) Проверить, является ли матрица размером 3*3 единичной.<br/> г) *Построить для заданного числа <math>n &gt; 1</math> последовательность Хейса: если число <math>n</math> четное, разделить его на 2, иначе умножить его на 3 и прибавить 1. Если полученное при этом число не равно 1, то эти действия повторять до тех пор, пока не получится 1. Указать наибольшее число в полученной последовательности. </p> <p> 8. Составление алгоритмов решения задач на алгоритмическом языке (псевдокод).<br/> а) Вычислить значение по следующей формуле:<br/> <math display="block">Z = \left(\frac{x+1}{x-1}\right)^x + 18xy^2</math> б) Найти площадь треугольника со сторонами <math>a, b</math> и углом между ними <math>\gamma</math>.<br/> в) Три резистора R1, R2, R3 соединены параллельно </p> |  |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|    |                                                   |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |
|----|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|    |                                                   |                                                           | <p>но. Найти сопротивление соединения. Решить обратную задачу: по известному общему сопротивлению соединения и двум из трех сопротивлений резисторов, найти третье.</p> <p>г) Вычислить корни квадратного уравнения <math>ax^2 + bx + c = 0</math> с заданным коэффициентом <math>a</math>, <math>b</math> и <math>c</math>, если предполагается, что <math>a \neq 0</math> и дискриминант уравнения неотрицательный.</p> <p>д) Перевести радианную меру угла в градусы, минуту и секунды. Решить обратную задачу.</p>                                                                                                                                                              |     |
|    |                                                   | Подготовка к выполнению практических и контрольных работ. | Используя конспект и дополнительную литературу (см. список литературы), воспроизвести все базовые формы записей алгоритмов. Уточнить особенности применения каждой из них.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4   |
|    | Раздел 3. Вычисление сложности работы алгоритмов. |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |
| 3. | Тема 3.1 Введение в анализ алгоритмов.            | Проработка конспекта лекций, работа с учебником.          | <p>Используя конспект и дополнительную литературу (см. список литературы) дать развернутый ответ на вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что подразумевается под правильностью алгоритма?</li> <li>2. Какие этапы включает в анализ алгоритмов?</li> <li>3. Какие параметры алгоритма используются при теоретическом анализе его временной и пространственной сложности?</li> <li>4. Что такое функция трудоемкости алгоритма? Как она определяется для различных базовых структур алгоритмов?</li> <li>5. Что такое временная и объемная сложность алгоритма?</li> <li>6. Перечислите классы оценок сложности.</li> <li>7. Что такое машина Тьюринга?</li> </ol> | 4,5 |

|  |  |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |
|--|--|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|  |  |                        | 8. Опишите правила построения и работы машины Тьюринга.<br>9. Что такое машина Поста?<br>10. Опишите правила построения и работы машины Поста.<br>11. Что такое нормальный алгоритм Маркова?<br>12. Дайте определение алфавита, слова, подстановки.<br>13. Перечислите правила выполнения НАМ.<br>14. Что такое алгоритмически неразрешимая задача?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |
|  |  | Решение задач по теме. | Оценить временную сложность алгоритмов:<br>1. Вычислить среднее квадратическое $n$ натуральных чисел $x_1, x_2, \dots, x_n, n = 10$ .<br>2. Вычислить значение функции:<br>$Y = \begin{cases} 1 - x, & \text{если } x \leq 1; \\ \frac{1}{x^2}, & \text{если } 1 < x \leq 2; \\ \sqrt{1 + x^3} & \text{если } 2 < x \leq 3; \\ 1 + x + x^2 & \text{если } x > 3. \end{cases}$<br>3. $W = 2ctg(3x) - \frac{\ln \cos x}{\ln(1+x^2)}$<br>4. Определить во сколько раз площадь круга с радиусом $R$ больше площади сегмента, отсеченного хордой длиной $a$ .<br><br>Составить программу работы машины Тьюринга:<br>1. Придумайте машину Тьюринга, которая сдвигает каретку (автомат) влево до тех пор, пока не встретит пустую ячейку.<br>2. Придумайте машину Тьюринга, которая сдвигает каретку (автомат) вправо до тех пор, пока | 3 |

|  |  |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |
|--|--|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|  |  |                                                           | <p>не встретит непустую ячейку.</p> <p>Составить программу работы машины Поста:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На ленте задан массив меток. Увеличить длину массива на 2 метки. Каретка находится слева от массива.</li> <li>2. Даны два массива меток, которые находятся на некотором расстоянии друг от друга. Требуется соединить их в один массив. Каретка находится над крайней левой меткой первого массива.</li> </ol> <p>На ленте имеется массив из <math>n</math> отмеченных ячеек. Каретка обозревает крайнюю левую метку. Справа от данного массива на расстоянии в <math>m</math> ячеек находится еще одна метка. Составьте для машины Поста программу, придвигающую данный массив к данной ячейке.</p> |     |
|  |  | Подготовка к выполнению практических и контрольных работ. | <p>Используя конспект и дополнительную литературу, дайте развернутый ответ на вопрос:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как строится программа работы машины Тьюринга?</li> <li>2. Как можно отследить работу машины Тьюринга?</li> <li>3. Как строится программа машины Поста?</li> <li>4. Как можно отследить работу машины Поста?</li> <li>5. Как строятся перестановки Маркова?</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3   |
|  |  | Поиск материала в интернете.                              | <p>Отследить правильность составленных программ работы машин Тьюринга, Поста с помощью онлайн-сервисов:</p> <p><a href="http://cmcmsu.no-ip.info/1course/alg.schema.mt.htm">http://cmcmsu.no-ip.info/1course/alg.schema.mt.htm</a><br/> <a href="http://kpolyakov.spb.ru/prog/turing.htm">http://kpolyakov.spb.ru/prog/turing.htm</a><br/> <a href="http://kpolyakov.spb.ru/prog/post.htm">http://kpolyakov.spb.ru/prog/post.htm</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,5 |
|  |  | Подготовка докладов по темам.                             | <p>Найти материал, используя учебную и справочную литературу (см. список литературы) и оформить в соответствии с требованиями к внутренней документации</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2   |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|  |  |  | колледжа доклад на тему: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. «Модели вычислений»;</li> <li>2. «Современное состояние теории алгоритмов»;</li> <li>3. «Абстрактные автоматы и уточнение понятия алгоритма Машина Тьюринга»;</li> <li>4. «Абстрактные автоматы и уточнение понятия алгоритма Машина Поста»;</li> <li>5. «Нормальные алгоритмы Маркова и ассоциативные исчисления в исследованиях по искусственному интеллекту»;</li> <li>6. «Классы сложности алгоритмов»;</li> <li>7. «Тезис Черча-Тьюринга и алгоритмически неразрешимые проблемы».</li> </ol> |    |
|  |  |  | <i>Всего</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 32 |

