

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Тобольский педагогический институт им. Д.И. Менделеева (филиал)
Тюменского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Шилов С.П.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине ЕН.04. Теория алгоритмов
для обучающихся по программе подготовки специалистов среднего звена
09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям)
(базовая подготовка)
Форма обучения – очная

Абайдуллина Альфия Хамитовна. Теория алгоритмов. Фонд оценочных средств дисциплины для обучающихся по программе подготовки специалистов среднего звена 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям). Форма обучения – очная. Тобольск, 2020.

Фонд оценочных средств дисциплины разработан на основе ФГОС СПО по специальности 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 августа 2014 года, № 1001.

© Тобольский педагогический институт им. Д.И. Менделеева (филиал) Тюменского государственного университета, 2020

© Абайдуллина Альфия Хамитовна, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФОНДОВ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	3
2. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	4
3. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФОНДОВ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Область применения программы

Фонд оценочных средств учебной дисциплины «Теория алгоритмов» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям).

Фонд оценочных средств учебной дисциплины «Теория алгоритмов» может быть использован в профессиональной подготовке студентов по квалификации – техник-программист.

1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Дисциплина входит в Математический и общий естественнонаучный учебный цикл учебного плана специальности.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующей компетенцией:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 5 ОК 6	У1. Разрабатывать алгоритмы для конкретных задач У2. Определять сложность работы алгоритма	31. Основные модели алгоритмов 32. Методы построения алгоритмов.

2. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

п/п	Темы дисциплины, МДК, разделы (этапы) практики, в ходе текущего контроля, вид промежуточной аттестации с указанием семестра	Код контролируемой компетенции (или её части), знаний, умений	Наименование оценочного средства (с указанием количество вариантов, заданий и т.п.)
1.	Тема 1.1. Введение. Тема 1.2. Понятие алгоритма. Свойства, виды, способы записи алгоритмов.	31, У1, ОК1-ОК6	Расчетное задание (4 задания)
2.	Тема 1.3. Линейные вычислительные алгоритмы.	31, У1, ОК1-ОК6	Расчетное задание (3 задания)
3.	Тема 1.4. Ветвление в вычислительных алгоритмах.	31, У1, ОК1-ОК6	Расчетное задание (4 задания) Устный опрос (4 вопроса)
4.	Тема 1.5. Циклы в вычислительных алгоритмах.	31, У1, ОК1-ОК6	Расчетное задание (5 заданий) Устный опрос (3 вопроса)
5.	Тема 1.6. Вспомогательные алгоритмы и процедуры.	31, У1, ОК1-ОК6	Расчетное задание (6 заданий) Контрольная работа (5 заданий)
6.	Тема 2.1. Уточнение понятия алгоритма. Машина Поста.	32, У1, ОК1-ОК6	Расчетное задание (5 заданий)
7.	Тема 2.2. Машина Тьюринга. Решение задач на программирование машин Тьюринга.	32, У1, ОК1-ОК6	Расчетное задание (8 заданий) Устный опрос (4 вопроса)
8.	Тема 2.3. Алгоритмически неразрешимые задачи и вычислимые функции.	31, У1, ОК1-ОК6	Расчетное задание (3 задания)
9.	Тема 2.4. Понятие сложности алгоритма.	31, У2, ОК1-ОК6	Контрольная работа (5 заданий)
10.	Промежуточная аттестация в 7 семестре	31, 32, У1, У2, ОК1-ОК6	Дифференцированный зачет

3. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1.1. Введение Тема 1.2. Понятие алгоритма. Свойства, виды, способы записи алгоритмов.	31, У1, ОК1-ОК6
---	-----------------

Расчетное задание.

Задания:

1. Какими свойствами обладает алгоритм? Почему кулинарный рецепт приготовления грибов нельзя считать алгоритмом?
2. Опишите правила перехода улицы на нерегулируемом перекрестке (на пешеходном переходе нет светофора).
3. Есть двое песочных часов: на 3 минуты и на 8 минут. Для приготовления эликсира бессмертия его надо варить ровно 7 минут. Как это сделать? Придумайте систему команд исполнителя «Колдун». Запишите последовательность команд этого исполнителя для приготовления эликсира.
4. Переформулируйте способ проведения перпендикуляра к прямой в заданной точке так, чтобы он стал алгоритмом.

Тема 1.3. Линейные вычислительные алгоритмы.	31, У1, ОК1-ОК6
---	-----------------

Расчетное задание: решить задачи.

Задачи:

- Задача 1. Простейший алгоритм, запрашивающий имя и затем приветствующий его обладателя.
- Задача 2. Определить объем и площадь боковой поверхности цилиндра с заданными радиусом основания R и высотой H .
- Задача 3. Найти произведение цифр заданного целого четырехзначного числа.

Тема 1.4. Ветвление в вычислительных алгоритмах.	31, У1, ОК1-ОК6
---	-----------------

Расчетное задание: решить задачи.

Задачи:

- Задача №1. Сравните два числа, большее из них уменьшите в 2 раза, а меньшее уменьшите на 2.
- Задача №2. Вводятся оценки за контрольные работы по физике и информатике. Выведите на экран "Молодец", если их сумма равна или более 9, иначе - "Подтянись".
- Задача №3. Вычислить значение выражений
-
- Задача №4. Чтобы принять участие на выставке кошек, животное должно иметь длину хвоста менее 30 см. Составьте алгоритм участия кошки Мурки в конкурсе.
- Вопросы для устного опроса.

1. Какая алгоритмическая конструкция называется ветвлением?
2. Опишите виды ветвления. Как они реализуются на языке блок-схем?
3. С помощью какого оператора реализуется ветвление на языке программирования?
4. Какие существуют формы записи условного оператора? Приведите примеры.

Тема 1.5. Циклы в вычислительных алгоритмах.	31, У1, ОК1-ОК6
---	-----------------

Расчетное задание:

Задача 1. Приведите примеры алгоритмов, использующих циклические алгоритмические конструкции.

Задача 2. Составить алгоритм нахождения суммы конечного ряда в виде блок-схемы.

Задача 3. Составить алгоритм нахождения факториала числа N в виде блок-схемы.

Задача 4. Составить алгоритм нахождения N-й степени числа x в виде блок-схемы.

Задача 5. Вычислить:

- $(x+1) \cdot (x+2) \cdot (x+3) \cdot \dots \cdot (x+11)$
- произведение двузначных чисел, кратных числу 3,5
- сумму четных трехзначных чисел
- $(2t+3) + (2t+6) + (2t+9) + \dots + (2t+30)$, где t - целое число
- $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{20}$
- $1 \cdot 2 \cdot 3 + 4 \cdot 5 \cdot 6 + 7 \cdot 8 \cdot 9 + \dots + 43 \cdot 44 \cdot 45$
- $22+24+26+28+210$

Вопросы для устного опроса.

1. Циклические алгоритмы. Оператор цикла с предусловием. Пример.
2. Циклические алгоритмы. Оператор цикла с постусловием. Пример.
3. Циклические алгоритмы. Оператор цикла с параметром. Пример.

Тема 1.6. Вспомогательные алгоритмы и процедуры.	31, У1, ОК1-ОК6
---	-----------------

Расчетное задание: решить задачи.

Задачи:

Задача 1. Найти площадь четырехугольника, у которого известны длины сторон a, b, c, d и одна из диагоналей f. Использовать в качестве подпрограммы программу нахождения площади треугольника

Задача 2. Найти большее из 3-х, используя в качестве подпрограммы программу нахождения большего из 2-х.

$$A = \frac{\max(x, y) + \max(x + y, z)}{0,5 \max(x + z, 2y)}$$

Задача 3. Найти $A = \frac{\max(x, y) + \max(x + y, z)}{0,5 \max(x + z, 2y)}$, если x, y, z вводятся с клавиатуры.

Задача 4. Написать программу вычисления значения выражения: $\frac{A!+M!}{C!}$.

Задача 5. Написать программу вычисления большего из четырех чисел.

Задача 6. Написать программу вычисления суммы факториалов чисел от 1 до 10.

Контрольная работа №1 (5 заданий)

Задание: Решить задачи.

Задача 1. Сравните два числа, большее из них уменьшите в 2 раза, а меньшее уменьшите на 2.

Задача 2. Найти произведение положительных двузначных чисел.

Задача 3. Написать программу вычисления суммы факториалов чисел от 1 до 10.

Задача 4. Последовательно вводятся N целых чисел. Определить, каких среди них больше положительных или отрицательных?

Задача 5. Каждая бактерия делится на две через 1 минуту. В начальный момент имеется 1 бактерия. Сколько их будет через n минут?

Тема 2.1. Уточнение понятия алгоритма. Машина Поста.	32, У1, ОК1-ОК6
--	-----------------

Задание: решите задачи.

Задачи:

1. Написать для машины Поста программу сложения двух чисел, записанных на ленте и расположенных через одну пустую клетку друг от друга. Начальное положение каретки под пустой клеткой, отделяющей числа.

2. Написать для машины Поста программу вычитания двух чисел, разделенных одной пустой клеткой. Уменьшаемое – не меньше вычитаемого. Начальное положение каретки под пустой клеткой, отделяющей уменьшаемое от вычитаемого.

3. Составить программу для прохождения каретки от левой метки к правой. Количество пустых клеток между метками неизвестно.

4. Составить программу для заполнения всех клеток от левой метки до правой. Количество пустых клеток между метками неизвестно.

5. Выполнить арифметические действия:

- $3+4, 4-2;$

- $5+3, 3*2;$

- 5-2, 2*2;

- 5-4, 6/2;

- 3+2, 4/2;

- 2+4, 2*4.

Вопросы для устного опроса.

1. Устройство машины Поста
2. Система команд машины Поста.
3. Алфавит машины Поста.
4. Варианты окончания выполнения программы на машине Поста.

Тема 2.2. Машина Тьюринга. Решение задач на программирование машин Тьюринга	32, У1, ОК1-ОК6
--	-----------------

Расчетное задание: решите задачи.

Задачи:

1. Покажите, что машина Тьюринга обладает всеми свойствами алгоритма.
2. Реализуйте машину Тьюринга для решения следующей задачи: во входном слове все буквы «а» заменить на буквы «б».
3. Сконструируйте машину Тьюринга с внешним алфавитом $A=\{a,b,c\}$, которая приписывает слева к слову P символ b ($P \rightarrow bP$).
4. Сконструируйте машину Тьюринга с внешним алфавитом $A=\{a,b,c\}$, которая приписывает справа к слову P символы bc ($P \rightarrow Pbc$).
5. Сконструируйте машину Тьюринга с внешним алфавитом $A=\{a,b,c\}$, которая заменяет на a каждый второй символ в слове P .
6. Сконструируйте машину Тьюринга с внешним алфавитом $A=\{a,b,c\}$, которая оставляет в слове P только первый символ (пустое слово не менять).
7. Сконструируйте машину Тьюринга с внешним алфавитом $A=\{a,b,c\}$, которая оставляет в слове P только последний символ (пустое слово не менять).
8. Сконструируйте машину Тьюринга с внешним алфавитом $A=\{a,b,c\}$, которая определяет, является ли P словом ab . Ответ (выходное слово): слово ab , если является, или пустое слово иначе.

Вопросы для устного опроса.

1. Устройство машины Тьюринга.
2. Система команд машины Тьюринга.
3. Алфавит машины Тьюринга.
4. Варианты окончания выполнения программы на машине Тьюринга.

Тема 2.3. Алгоритмически неразрешимые задачи и вычислимые функции.	31, 21, ОК1-ОК6
---	-----------------

Расчетное задание: решите задачи.

Задачи:

1. Подсчитайте сложность алгоритма умножения двух натуральных чисел столбиком при условии, что одно из чисел состоит из n десятичных цифр, а второе – из m десятичных цифр.

2. Подсчитайте сложность алгоритма умножения двух натуральных чисел «русским» методом при условии, что одно из чисел состоит из n десятичных цифр, а второе – из m десятичных цифр.

3. Приведите примеры алгоритмов, имеющих линейную сложность.

Тема 2.4. Понятие сложности алгоритма.	31, У2, ОК1-ОК6
---	-----------------

Контрольная работа №2 (4 задания).

Задания:

1. Опишите машину Поста.

2. Написать для машины Поста программу умножения на 2 числа, записанного метками на ленте. Указание: через одну пустую клетку поставить две метки, а из исходного числа стереть одну и т.д.

3. Написать для машины Поста программу деления числа, записанного метками, на 2. Исходное число должно делиться на 2 без остатка. Указания: стереть каждую вторую метку; уплотнить оставшиеся метки.

4. Опишите машину Тьюринга.

Промежуточная аттестация в 7 семестре	31, 32, У1, У2, ОК1-ОК6
--	-------------------------

Вопросы к дифференцированному зачету:

1. Интуитивное понятие алгоритма и его формализация в машинах Тьюринга. Примеры.

2. Уточнение понятия алгоритма. Машина Поста.

3. Принципы функционирования машины Поста. Решение задач с помощью машины Поста.

4. Основные операции с машинами Тьюринга: композиция, ветвление, заикливание.

5. Реализация принципа модульности при создании машин Тьюринга.

Примеры.

6. Уточнение понятия алгоритма. Машина Тьюринга.
7. Алгоритмически неразрешимые задачи и вычислимые функции.
8. Универсальный исполнитель.
9. Понятие сложности алгоритма.
10. Подсчет сложности простейших алгоритмов.
11. Понятие алгоритма. Свойства, виды алгоритмов.
12. Способы записи алгоритмов.
13. Линейные вычислительные алгоритмы.
14. Ветвление в вычислительных алгоритмах.
15. Структура вложенных ветвлений. Примеры.
16. Цикл. Виды циклов.
17. Циклы в вычислительных алгоритмах. Цикл с параметром.
18. Циклы в вычислительных алгоритмах. Цикл с предусловием.
19. Циклы в вычислительных алгоритмах. Цикл с постусловием.
20. Вспомогательные алгоритмы и процедуры.

Задачи к зачету:

21. На ленте машины Тьюринга содержится последовательность символов “+”. Напишите программу для машины Тьюринга, которая каждый второй символ “+” заменит на “-”. Замена начинается с правого конца последовательности. Автомат в состоянии q_1 обзревает один из символов указанной последовательности. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.

22. Дано число n в восьмеричной системе счисления. Разработать машину Тьюринга, которая увеличивала бы заданное число n на 1. Автомат в состоянии q_1 обзревает некую цифру входного слова. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.

23. Дана десятичная запись натурального числа $n > 1$. Разработать машину Тьюринга, которая уменьшала бы заданное число n на 1. Автомат в состоянии q_1 обзревает правую цифру числа. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.

24. Дано натуральное число $n > 1$. Разработать машину Тьюринга, которая уменьшала бы заданное число n на 1, при этом в выходном слове старшая цифра не должна быть 0. Например, если входным словом было “100”, то выходным словом должно быть “99”, а не “099”. Автомат в состоянии q_1 обзревает правую цифру числа.

Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.

25. Дан массив из открывающих и закрывающих скобок. Построить машину Тьюринга, которая удаляла бы пары взаимных скобок, т.е. расположенных подряд “()”. Например, дано “(((((()))))”, надо получить “(((((() . . . (() ”. Автомат в состоянии q_1 обозревает крайний левый символ строки. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.

26. Дана строка из букв “a” и “b”. Разработать машину Тьюринга, которая переместит все буквы “a” в левую, а буквы “b” — в правую части строки. Автомат в состоянии q_1 обозревает крайний левый символ строки. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.

27. На ленте машины Тьюринга находится число, записанное в десятичной системе счисления. Умножить это число на 2. Автомат в состоянии q_1 обозревает крайнюю левую цифру числа. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.

28. Даны два натуральных числа m и n , представленные в унарной системе счисления. Соответствующие наборы символов “|” разделены пустой клеткой. Автомат в состоянии q_1 обозревает самый правый символ входной последовательности. Разработать машину Тьюринга, которая на ленте оставит сумму чисел m и n . Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.

29. Даны два натуральных числа m и n , представленных в унарной системе счисления. Соответствующие наборы символов “|” разделены пустой клеткой. Автомат в состоянии q_1 обозревает самый правый символ входной последовательности. Разработать машину Тьюринга, которая на ленте оставит разность чисел m и n . Известно, что $m > n$. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.

30. На ленте машины Тьюринга находится десятичное число. Определить, делится ли это число на 5 без остатка. Если делится, то записать справа от числа слово “да”, иначе — “нет”. Автомат обозревает некую цифру входного числа. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.

31. Сконструировать машину Тьюринга с внешним алфавитом $A=\{a,b\}$, которая заменит в P каждое вхождение a на bb .

32. Сконструировать машину Тьюринга с внешним алфавитом $A=\{a,b,c\}$, которая заменит в P каждое вхождение ab на c .

33. Сконструируйте машину Тьюринга с внешним алфавитом $A=\{a,b\}$, которая удвоит слово P (например: $abb \rightarrow abbabb$).

34. Сконструируйте машину Тьюринга с внешним алфавитом $A=\{a,b\}$, которая удвоит каждый символ слова P (например: $bab \rightarrow bbaabb$).

35. Сконструируйте машину Тьюринга с внешним алфавитом $A=\{a,b\}$, которая перевернет слово P (например: $abb \rightarrow bba$).

36. Сконструируйте машину Тьюринга с внешним алфавитом $A=\{0,1\}$, которая считая непустое слово P записью двоичного числа, получит это же число, но в четверичной системе. (Замечание: учесть, что в двоичном числе может быть нечётное количество цифр.)

37. Сконструируйте машину Тьюринга с внешним алфавитом $A=\{0,1,2,3\}$, которая считая непустое слово P записью числа в четверичной системе счисления, получит запись этого числа в двоичной системе.

38. Сконструируйте машину Тьюринга с внешним алфавитом $A=\{0,1,2\}$. Считая непустое слово P записью положительного числа в троичной системе счисления, уменьшить это число на 1.

39. Сконструируйте машину Тьюринга с внешним алфавитом $A=\{a,b,c\}$: если слово P имеет чётную длину, то оставить в нём только левую половину.

40. Сконструируйте машину Тьюринга с внешним алфавитом $A=\{a,b,c\}$: приписать слева к непустому слову P его первый символ.

Условия проведения:

В кабинет приглашаются по 5 студентов. Каждый студент вытягивает билет (вопрос и задача), и течение 20 минут готовится к ответу. На ответ студенту предоставляется 5-7 минут.

Количество вариантов задания– 20 вариантов

Время выполнения задания – 20 мин.

Оборудование: ручка, карандаш, линейка, ластик.

Критерии оценки:

Критерии оценки:	Оценка
• за 2 задания	5 (отлично)
• за 1 задание, и частично выполнено 2 задание	4 (хорошо)
• за 1 задание	3 (удовлетворительно)
• менее 1 задания	2 (неудовлетворительно)

