

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Наумова Наталия Александровна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41  
Уникальный программный ключ:  
6b5279da4e034b1f679172805da5b7b5559fc69e2

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**  
**Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области**  
**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**(МГОУ)**

Кафедра вычислительной математики и методики преподавания информатики

УТВЕРЖДЕН на заседании кафедры  
Протокол от «20» мая 2020г., № 10

Зав. кафедрой  / Шевчук М. В. /

**ФОНД**  
**ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине

**Теория алгоритмов**

Направление подготовки  
**44.03.05 Педагогическое образование**

Профиль  
**«Математика и Информатика»**

Мытищи  
2020

Автор-составитель:

Борисова Наталья Вячеславовна,  
кандидат педагогических наук, доцент,  
доцент кафедры вычислительной математики и методики преподавания  
информатики

Рабочая программа дисциплины «Теория алгоритмов» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 125 от 22.02.18) по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование

Дисциплина входит в Блок 1. Обязательная часть. Дисциплины физико-математического цикла.

Год начала подготовки 2020

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Изучение дисциплины «Теория алгоритмов» позволяет сформировать у бакалавров следующие компетенции.

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ОПК-8 «Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний»	1. Работа на учебных занятиях (лекции, практические занятия): (Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5). 2. Самостоятельная работа, конспекты (в том числе в процессе решение задач и построения алгоритмов).

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-8	Пороговый	1. Работа на занятиях (лекции, практические занятия): (Тема 1, Тема 2, Тема 3). 2. Самостоятельная работа, конспекты (в том числе в процессе решение задач и построения алгоритмов).	<i>Знает:</i> – методы критического анализа и оценки научных достижений и исследований в области физико-математического образования; – методы критического анализа и оценки научных достижений и педагогических исследований; <i>Умеет:</i> – анализировать методы научных исследований в целях решения исследовательских и практических задач; применять методы математической статистики для исследований в профессиональной деятельности; – умеет обрабатывать данные и их интерпретировать	Реферат/доклад, конспект урока, решение практических заданий, контрольная работа, зачет	41-60
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях (лекции, практические занятия): (Тема 4, Тема 5). 2. Самостоятельная работа,	<i>Знает:</i> – экспериментальные и теоретические методы научно-исследовательской деятельности; – основные этапы планирования и реализации научного исследования в области физико-математического образования <i>Умеет:</i> – осуществлять подготовку информационных материалов по	Реферат/доклад, конспект урока, решение практических заданий, контрольная работа,	61-100

		конспекты (в том числе в процессе решение задач и построения алгоритмов).	результатам исследовательских работ в предметной области; – представлять результаты исследовательских работ, выступать с сообщениями и докладами по тематике проводимых исследований <i>Владеет (навыками и/или опытом деятельности):</i> – опытом проведения исследований в профессиональной деятельности; – современными технологиями организации сбора, обработки данных; – основными принципами проведения научных исследований в области физико-математического образования.	зачет	
--	--	---------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	--

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

***Написание конспекта лекций:***

1. Кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.
2. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.
3. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.
4. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

*Задание:*

– проработка лекций - включает чтение и запись конспекта лекций, профессиональной литературы, периодических изданий; ответы на теоретические вопросы по разделу;

**Практические работы по дисциплине**

Примеры типовых контрольных заданий для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

*Контроль 1 по теме 1 и теме 2*

Неформальное понятие алгоритма. Алгоритмы в математике. Алгоритм Евклида.

Алгоритмы, функции и машины Тьюринга.

*Контроль 2 по теме 3 и теме 4.*

Оператор суперпозиции. Оператор примитивной рекурсии.

Нормально вычислимые функции. Принцип нормализации Маркова.

*Контроль 3 по теме 4 и теме 5.*

Разрешимые и перечислимые множества. Теорема Поста.  
Неразрешимые алгоритмические проблемы в логике и математике.

**Типовые практические задания:**

1. Построить МТ с внешним алфавитом  $A = \{a0, 1\}$ , обладающую следующим свойством: машина не применима ни к одному непустому слову, т.е. применение машины к любому непустому слову приводит к тому, что машина никогда не останавливается.
2. Написать программу МТ, которая аннулирует все слова в алфавите  $\{a, b\}$ , содержащие вхождение заданного непустого слова  $u$ . Буквы слова  $u$  должны быть заданы в исходном слове, перерабатываемом программой (ихп\*).
3. Написать схему НА, перерабатывающего любое слово  $w$  в алфавите  $A = \{a, b, c\}$  в слово вида  $ww$ .
4. Построить МТ, которая вычисляет модуль разности двух любых натуральных чисел.  $A = \{a0, 1\}$ .
5. Построить МТ, которая вычисляет модуль разности двух любых натуральных чисел.  $A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ .
6. Построить НА, который проверяет делимость на 3 заданного в десятичной системе натурального числа.
7. Написать программу МТ, которая сдвигает входное слово на заданное число  $k$  ячеек вправо (или влево), а в освободившиеся  $k$  первых после маркера начала ленты ячеек записывает специальный символ  $\$$ . Засчитывается только одно решение.
8. Постройте МТ с внешним алфавитом  $A = \{a0, 1\}$ , обладающую следующим свойством: машина применима только к словам вида  $\{1, 1...113\}$  пп.
9. Написать программу МТ, выполняющей умножение двух любых целых неотрицательных чисел, представленных словами в алфавите  $A = \{0, 1\}$  (натуральное число  $n$  записывается как слово  $\{n1...10\}$ ).
10. Написать схему НА, который в любом исходном слове в заданном алфавите  $A = \{a, b, c\}$  выполняет замену всех букв  $b$  из  $A$  словами  $u$  соответственно.
11. Построить НА, который аннулирует все слова вида  $x\$x$ , где  $\$, \{bax, a\}, \{\$ba$ .
12. Построить НА, который проверяет делимость на 5 заданного в десятичной системе натурального числа.
13. Написать программу МТ, которая выполняет умножение на цифру в десятичной системе счисления.
14. Постройте МТ, перерабатывающую слово  $00101ux$  в слово  $00101xu$ , причем в начальном и конечном положении обозревается ячейка, содержащая 0 между наборами единиц.
15. Постройте МТ с внешним алфавитом  $A = \{a0, 1\}$ , обладающую следующим свойством: машина применима только к словам вида  $\{1, 1, 1...111...110\}$  тпатп.
16. Написать программу МТ, которая аннулирует любое слово вида  $x\$x$ , где  $\$, \{bax, a\}, \{\$ba$ .
17. Построить НА, который аннулирует все слова вида  $xxR$ , где  $\$, \{bax$ .
18. Построить НА, который проверяет делимость на 9 заданного в десятичной системе натурального числа.
19. Постройте МТ, перерабатывающую слово  $001xv$  в слово  $00101xx$ , причем в начальном и конечном положении обозревается крайняя левая ячейка.
20. Написать программу МТ, которая аннулирует любое слово вида  $x\$xR$ , где  $\$, \{bax, a\}, \{\$ba$ .
21. Построить НА, аннулирующий все палиндромы в алфавите  $A = \{a, b\}$ .
22. Построить НА, который проверяет делимость на 10 заданного в десятичной системе натурального числа.
23. Постройте МТ, перерабатывающую слово  $0010101zux$  в слово  $0010101yuxz$ , причем в начальном положении обозревается ячейка, содержащая 0 между наборами из  $y$  и  $z$  единиц, а в конечном положении обозревается ячейка с 0 между наборами из  $z$  и  $x$  единиц.

24. Построить НА для выполнения сложения натуральных чисел в десятичной системе счисления.
25. Построить НА для выполнения сложения натуральных чисел в единичной системе счисления.
26. Построить НА, который проверяет делимость на 11 заданного в десятичной системе натурального числа.
27. Постройте МТ, перерабатывающую слово 00101 $ux$  в слово 001010101 $uxux$ , причем в начальном положении обозревается самая левая ячейка, а в конечном – ячейка, в которой записан 0, заключенный между массивами  $ux$  011 и  $ux$  011.
28. Построить МТ, которая удваивает любое входное слово в алфавите  $A = \{a, b\}$ .
29. Построить НА для выполнения умножения натуральных чисел в десятичной системе счисления.
30. Построить НА для выполнения умножения на цифру в десятичной системе счисления.
31. Построить НА для выполнения умножения натуральных чисел в единичной системе счисления.
32. Построить НА, который проверяет делимость на 4 заданного в десятичной системе натурального числа.
33. Построить НА, который выполняет вычитание натуральных чисел, заданных в десятичной системе счисления.
34. Построить НА, вычисляющий остаток от деления на указанную цифру. В алфавите  $A = \{1\}$ ; в алфавите  $A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ .
35. Построить МТ, вычисляющую остаток от деления на указанную цифру. В алфавите  $A = \{1\}$
36. Построить НА, отыскивающий середину данного слова в алфавите  $A = \{a, b\}$ .
37. Построить МТ, отыскивающую середину данного слова в алфавите  $A = \{a, b\}$ .

### *Задания для домашней работы*

1. Машина Тьюринга. На ленте машины Тьюринга содержится последовательность символов «1». Разработать программу для машины Тьюринга, которая каждый второй символ «1» должна заменить на «0». Замена начинается с правого конца последовательности. Автомат в состоянии  $q_1$  обозревает один из символов указанной последовательности. Описать работу программы.
2. Машина Тьюринга. Разработать машину Тьюринга, которая увеличивала бы заданное число, записанное в восьмеричной системе счисления, не единицу. Машина в состоянии  $q_1$  обозревает произвольную цифру входного слова. Описать работу программы.
3. Машина Поста. На ленте задан массив меток. Увеличить длину массива на 2 метки. Каретка находится над одной из ячеек самого массива.
4. Машина Поста. Разработать машину Поста, которая из двух массивов меток, находящихся на некотором расстоянии, создавала бы один массив. Каретка находится над крайней левой меткой первого массива.
5. Алгоритм Маркова. Построить алгоритм Маркова, который позволил бы в слове над алфавитом  $A = \{a, b, c, d\}$  произвел бы замену вхождения под слова  $bb$  на  $dd$  и удалил бы все вхождения символа  $c$ .
6. Алгоритм Маркова. Построить алгоритм Маркова, который в слово над  $A = \{0, 1, 2, 3\}$  (неотрицательное целое число в четверичная система счисления) переводил бы в двоичную систему счисления.
7. Вычислите сложность алгоритма поиска минимального и максимального значения в неупорядоченном массиве.
8. Вычислите сложность алгоритма вычисления факториала числа.

### *Примерные темы рефератов/докладов*

1. Машина Тьюринга. Неразрешимые проблемы
2. Сравнение МТ и НАМ
3. Рекурсивные алгоритмы
4. Рекурсия в программировании
5. Основы оценок сложности алгоритмов
6. Вычислительная сложность алгоритма
7. "Жадные" алгоритмы

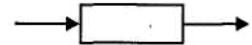
### Тест по курсу «Теория алгоритмов»

1. Как называется графическое представление алгоритма:

- 1) последовательность формул;
- 2) блок-схема;
- 3) таблица;
- 4) словесное описание?

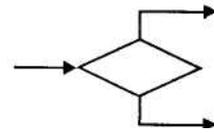
2. На рисунке представлена часть блок-схемы. Как называется такая вершина:

- 1) предикатная;
- 2) объединяющая;
- 3) функциональная;
- 4) сквозная?



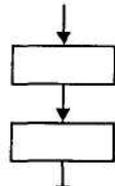
3. На рисунке представлена часть блок-схемы. Как называется такая вершина:

- 1) предикатная;
- 2) объединяющая;
- 3) функциональная;
- 4) сквозная?



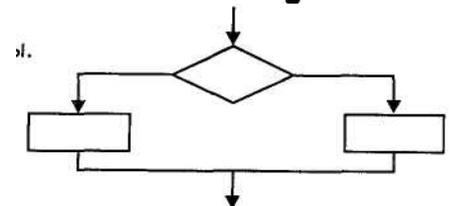
4. На рисунке представлена часть блок-схемы. Как она называется:

- 1) альтернатива;
- 2) итерация;
- 3) вывод данных;
- 4) следование?



5. На рисунке представлена часть блок-схем. Как она называется:

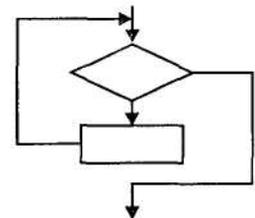
- 1) альтернатива;
- 2) композиция;
- 3) цикл с предусловием;
- 4) итерация?



6. На рисунке представлена часть блок-схемы.

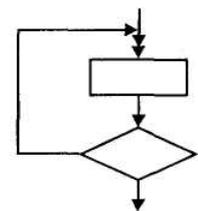
Как она называется:

- 1) альтернатива;
- 2) композиция;
- 3) цикл с предусловием;
- 4) цикл с постусловием?



7. На рисунке представлена часть блок-схемы. Как она называется:

- 1) альтернатива;
- 2) композиция;
- 3) цикл с постусловием;
- 4) цикл с предусловием?



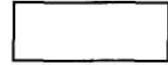
8. Как называется конструкция блок-схемы, изображенная на рисунке:

- 1) выполнение операций;
- 2) начало-конец алгоритма;
- 3) вызов вспомогательного алгоритма;
- 4) ввод/вывод данных?



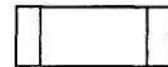
9. Как называется конструкция блок-схемы, изображенная на рисунке:

- 1) выполнение операций;
- 2) начало-конец алгоритма;
- 3) вызов вспомогательного алгоритма;
- 4) ввод/вывод данных?



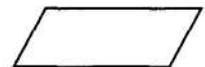
10. Как называется конструкция блок-схемы, изображенная на рисунке:

- 1) выполнение операций;
- 2) начало-конец алгоритма;
- 3) вызов вспомогательного алгоритма;
- 4) ввод/вывод данных?



11. Как называется конструкция блок-схемы, изображенная на рисунке:

- 1) выполнение операций;
- 2) начало-конец алгоритма;
- 3) вызов вспомогательного алгоритма;
- 4) ввод/вывод данных?



12. Свойство алгоритма записываться в виде упорядоченной совокупности отдельных друг от друга предписаний (директив):

- 1) понятность; 2) определенность; 3) дискретность; 4) массовость.

13. Свойство алгоритма записываться в виде только тех команд, которые находятся в Системе Команд Исполнителя, называется:

- 1) понятность; 2) определенность; 3) дискретность; 4) результативность.

14. Свойство алгоритма записываться только директивами однозначно и одинаково интерпретируемыми разными исполнителями:

- 1) дискретность; 2) понятность; 3) определенность; 4) результативность

15. Свойство алгоритма, что при точном исполнении всех предписаний процесс должен прекратиться за конечное число шагов с определенным ответом на поставленную задачу:

- 1) понятность; 2) детерминированность; 3) дискретность; 4) результативность.

16. Свойство алгоритма обеспечения решения не одной задачи, а целого класса задач этого типа:

- 1) понятность; 2) определенность; 3) дискретность; 4) массовость.

17. Что называют служебными словами в алгоритмическом языке:

- 1) слова, употребляемые для записи команд, входящих в СКИ;
- 2) слова, смысл и способ употребления которых задан раз и навсегда;
- 3) вспомогательные алгоритмы, которые используются в составе других алгоритмов;
- 4) константы с постоянным значением?

18. Рекурсия в алгоритме будет прямой, когда:

- 1) рекурсивный вызов данного алгоритма происходит из вспомогательного алгоритма, к которому в данном алгоритме имеется обращение;
- 2) порядок следования команд определяется в зависимости от результатов проверки

некоторых условий;

- 3) команда обращения алгоритма к самому себе находится в самом алгоритме;
- 4) один вызов алгоритма прямо следует за другим.

19. Рекурсия в алгоритме будет косвенной, когда:

- 1) алгоритма, к которому в данном алгоритме имеется обращение;
- 2) порядок следования команд определяется в зависимости от результатов проверки некоторых условий;
- 3) команда обращения алгоритма к самому себе находится в самом алгоритме;
- 4) один вызов алгоритма прямо следует за другим.

20. Команда машины Поста имеет структуру  $nKt$ , где:

- 1)  $n$  — действие, выполняемое головкой;  $K$  — номер следующей команды, подлежащей выполнению;  $t$  — порядковый номер команды;
- 2)  $n$  — порядковый номер команды;  $K$  — действие, выполняемое головкой;  $t$  — номер следующей команды, подлежащей выполнению;
- 3)  $n$  — порядковый номер команды;  $K$  — номер следующей команды, подлежащей выполнению;  $t$  — действие, выполняемое головкой;
- 4)  $n$  — порядковый номер команды;  $K$  — действие, выполняемое головкой;  $t$  — номер клетки, с которой данную команду надо произвести.

21. Сколько существует команд у машины Поста:

- 1) 2; 2) 4; 3) 6; 4) 8?

22. В машине Поста останов будет результативным:

- 1) при выполнении недопустимой команды;
- 2) если машина не останавливается никогда;
- 3) если результат выполнения программы такой, какой и ожидался;
- 4) по команде «Стоп».

23. В машине Поста некорректным алгоритм будет в следующем случае:

- 1) при выполнении недопустимой команды;
- 2) результат выполнения программы такой, какой и ожидался;
- 3) машина не останавливается никогда;
- 4) по команде «Стоп».

24. В машине Тьюринга рабочий алфавит:

- 1)  $A = \{a_0 0, b_0 1, c_0 2, \dots, w_0 ?\}$ ;
- 2)  $L = \{a_0 0, a_0 1, a_0 2, \dots, a_0 ?\}$ ;
- 3)  $L = \{a_0 0, a_1 0, a_2 0, \dots, a_1 0\}$ ;
- 4)  $L = \{a_0 0, a_2 0, a_3 0, \blacksquare \bullet \blacksquare, \langle ad 0 \rangle\}$ .

25. В машине Тьюринга состояниями являются:

- 1)  $\{a_0 0, a_0 1, a_0 2, \dots, a_0 t\}$ ;
- 2)  $\{q_1, q_2, q_3, \dots, q_s\}$ ;
- 3)  $\{q_1, q_2, q_3, \dots, q_s, a_0 0, a_0 1, a_0 2, \dots, a_0 t\}$ ;
- 4)  $\{q_0, q_1, q_2, \dots, q_s\}$ .

26. В машине Тьюринга предписание  $L$  для лентопротяжного механизма означает:

- 1) переместить ленту вправо; 2) переместить ленту влево; 3) остановить машину;
- 4) занести в ячейку символ.

27. В машине Тьюринга предписание  $R$  для лентопротяжного механизма означает:
- 1) переместить ленту вправо; 2) переместить ленту влево;
  - 3) остановить машину; 4) занести в ячейку символ.
28. В машине Тьюринга предписание  $S$  для лентопротяжного механизма означает:
- 1) переместить ленту вправо; 2) переместить ленту влево;
  - 3) остановить машину; 4) занести в ячейку символ.
29. В алгоритме Маркова ассоциативным исчислением называется:
- 1) совокупность всех слов в данном алфавите;
  - 2) совокупность всех допустимых систем подстановок;
  - 3) совокупность всех слов в данном алфавите вместе с допустимой системой подстановок;
  - 4) когда все слова в алфавите являются смежными.
30. В ассоциативном исчислении два слова называются смежными:
- 1) если одно из них может быть преобразовано в другое применением подстановок;
  - 2) если одно из них может быть преобразовано в другое однократным применением допустимой подстановки;
  - 3) когда существует цепочка от одного слова к другому и обратно;
  - 4) когда они дедуктивны.
31. В алгоритме Маркова дана цепочка  $P_1 P_2 \dots P_n$ . Если слова  $P_1 P_2 \dots P_k$  смежные, то цепочка называется:
- 1) ассоциативной;
  - 2) эквивалентной;
  - 3) индуктивной;
  - 4) дедуктивной.
32. В алгоритме Маркова дана цепочка  $P_1 P_2 \dots P_k$ . Если слова  $P_1, P_2, \dots, P_k$  смежные и цепочка существует и в обратную сторону, то слова  $P_1 P_2 \dots P_k$  называют:
- 1) ассоциативными;
  - 2) эквивалентными;
  - 3) индуктивными;
  - 4) дедуктивными.
33. В алгоритмах Маркова дана система подстановок в алфавите  $\Pi = \{a, b, c\}$ :
- $$abc \rightarrow c$$
- $$ba \rightarrow cb$$
- $$ca \rightarrow ab$$
- Преобразуйте с помощью этой системы слово  $bacabc$ :
- 1)  $cbc$ ; 2)  $ccbcbbc$ ; 3)  $cbacba$ ; 4)  $cbabc$ .
34. В алгоритмах Маркова дана система подстановок в алфавите  $A = \{a, b, c\}$ :
- $$cb \rightarrow abc$$
- $$bac \rightarrow ac \quad cab \rightarrow b$$
- Преобразуйте с помощью этой системы слово  $bcabacab$ :
- 1)  $ccb$ ; 2)  $cab$ ; 3)  $cbc$ ; 4)  $bcaab$ .
35. Способ композиции нормальных алгоритмов будет суперпозицией, если:
- 1) выходное слово первого алгоритма является входным для второго;
  - 2) существует алгоритм  $C$ , преобразующий любое слово  $p$ , содержащееся в пересечении областей определения алгоритмов  $A$  и  $B$ ;

- 3) алгоритм  $D$  будет суперпозицией трех алгоритмов  $ABC$ , причем область определения  $D$  является пересечением областей определения алгоритмов  $A$ ,  $B$  и  $C$ , а для любого слова  $p$  из этого пересечения  $D(p) = A(p)$ , если  $C(p) = e$ ,  $D(p) = B(p)$ , если  $C(p) = e$ , где  $e$  — пустая строка;
- 4) существует алгоритм  $C$ , являющийся суперпозицией алгоритмов  $A$  и  $D$  такой, что для любого входного слова  $p$   $C\{p\}$  получается в результате последовательного многократного применения алгоритма  $A$  до тех пор, пока не получится слово, преобразуемое алгоритмом  $B$ .

36. Способ композиции нормальных алгоритмов будет объединением, если:

- 1) выходное слово первого алгоритма является входным для второго;
- 2) существует алгоритм  $C$ , преобразующий любое слово  $p$ , содержащееся в пересечении областей определения алгоритмов  $A$  и  $B$ ;
- 3) алгоритм  $D$  будет суперпозицией трех алгоритмов  $ABC$ , причем область определения  $D$  является пересечением областей определения алгоритмов  $A$ ,  $B$  и  $C$ , а для любого слова  $p$  из этого пересечения  $D(p) = A(p)$ , если  $C(p) = e$ ,  $D(p) = B(p)$ , если  $C(p) = e$ , где  $e$  — пустая строка;
- 4) существует алгоритм  $C$ , являющийся суперпозицией алгоритмов  $A$  и  $D$  такой, что для любого входного слова  $p$   $C(p)$  получается в результате последовательного многократного применения алгоритма  $A$  до тех пор, пока не получится слово, преобразуемое алгоритмом  $B$ .

37. Способ композиции нормальных алгоритмов будет разветвлением, если:

- 1) выходное слово первого алгоритма является входным для второго;
- 2) существует алгоритм  $C$ , преобразующий любое слово  $p$ , содержащееся в пересечении областей определения алгоритмов  $A$  и  $B$ ;
- 3) алгоритм  $D$  будет суперпозицией трех алгоритмов  $ABC$ , причем область определения  $D$  является пересечением областей определения алгоритмов  $A$ ,  $B$  и  $C$ , а для любого слова  $p$  из этого пересечения  $D(p) = A(p)$ , если  $C(p) = e$ ,  $D\{p\} = B\{p\}$ , если  $C(p) = e$ , где  $e$  — пустая строка;
- 4) существует алгоритм  $C$ , являющийся суперпозицией алгоритмов  $A$  и  $B$ , такой, что для любого входного слова  $p$   $C\{p\}$  получается в результате последовательного многократного применения алгоритма  $A$  до тех пор, пока не получится слово, преобразуемое алгоритмом  $B$ .

38. Способ композиции нормальных алгоритмов будет итерацией, если:

- 1) выходное слово первого алгоритма является входным для второго;
- 2) существует алгоритм  $C$ , преобразующий любое слово  $p$ , содержащееся в пересечении областей определения алгоритмов  $A$  и  $B$ ;
- 3) алгоритм  $D$  будет суперпозицией трех алгоритмов  $A$ ,  $B$  и  $C$ , причем область определения  $D$  является пересечением областей определения алгоритмов  $A$ ,  $B$  и  $C$ , а для любого слова  $p$  из этого пересечения  $D(p) = A(p)$ , если  $C(p) = e$ ,  $D(p) = B(p)$ , если  $C(p) = e$ , где  $e$  — пустая строка;
- 4) существует алгоритм  $C$ , являющийся суперпозицией алгоритмов  $A$  и  $B$  такой, что для любого входного слова  $p$   $C(p)$  получается в результате последовательного многократного применения алгоритма  $A$  до тех пор, пока не получится слово, преобразуемое алгоритмом  $B$ .

#### *Примерный список теоретических вопросов к зачету*

1. Неформальное понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Алгоритмы в жизни. Алгоритмы в математике. Алгоритм Евклида. Примеры алгоритмов.
2. Конструктивные объекты. Алгоритмический процесс. Вычислимые функции. Примеры.

- Сигнализирующее множество.
3. Определение машины Тьюринга. Применение машины Тьюринга к словам. Построение алгоритмов для машины Тьюринга.
  4. Понятие композиции машин Тьюринга. Применение композиций машин Тьюринга для их конструирования.
  5. Вычислимые по Тьюрингу функции.
  6. Алгоритмы, функции и машины Тьюринга.
  7. Вычислимость функций на машине Тьюринга.
  8. Вычисление сложных функций на машинах Тьюринга.
  9. Тезис Тьюринга (основная гипотеза теории алгоритмов).
  10. Машины Тьюринга и современные ЭВМ.
  11. Происхождение рекурсивных функций. Простейшие функции.
  12. Тезис Черча (основная гипотеза теории рекурсивных функций).
  13. Вычислимость по Тьюрингу примитивно рекурсивных функций.
  14. Частично рекурсивные функции и функции, вычислимые по Тьюрингу.
  15. Марковские подстановки. Нормальные алгоритмы и их применение к словам. Нормально вычислимые функции. Принцип нормализации Маркова.
  16. Совпадение класса всех нормально вычислимых функций с классом всех функций, вычислимых по Тьюрингу.
  17. Теорема Поста.
  18. Существование перечислимого, но не разрешимого множества.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценивание степени освоения обучающимися дисциплины осуществляется на основе «Положение о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов МГОУ», утвержденного решением Ученого совета МГОУ от 20 февраля 2012 г. протокол № 4.

Шкала соответствия рейтинговых оценок пятибалльным оценкам:

Оценка по 5-балльной системе		Оценка по 100-балльной системе
5	отлично	81 – 100
4	хорошо	61 - 80
3	удовлетворительно	41 - 60
2	неудовлетворительно	21 - 40
1	необходимо повторное изучение	0 - 20

В зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по пятибалльной шкале и рейтинговые оценки в баллах.

Общее количество баллов по дисциплине – 100 баллов.

Максимальное количество баллов, которое можно набрать в течение семестра за посещаемость, выполнение домашних работ – 54 балла.

За посещение лекционных занятий и написание конспектов обучающийся может набрать максимально 14 баллов.

За выполнение заданий практических занятий обучающийся может набрать максимально 36 баллов (4 заданий по 9 баллов).

Обучающийся, набравший, набравший в процессе обучения 41 балл и более, допускается к зачету.

Общая максимальная сумма баллов, которые обучающийся может набрать при сдаче зачета, составляет 46 баллов.

Для сдачи зачета по дисциплине необходимо выполнить все требуемые задания. Существенным моментом является посещаемость занятий (в случае пропусков занятий предполагается более подробный опрос по темам пропущенных занятий). На экзамен выносятся материал, излагаемый в лекционном курсе и рассматриваемый на практических занятиях. Для сдачи экзамена надо правильно ответить на несколько поставленных вопросов. В затруднительных ситуациях (в отдельных случаях) допускается воспользоваться конспектом лекций и самостоятельных домашних заданий с записью материалов лекций и в присутствии преподавателя. При этом преподаватель может убедиться, в какой степени студент ориентируется в «своих» материалах, и по ряду дополнительных вопросов (по тетради) решить вопрос об экзамене.

*Критерии и шкала оценивания решения задач*

Критерий	Баллы
Решение логически выстроено и точно изложено, ясен весь ход рассуждения	0,5
Представлено решение задач несколькими способами (если это возможно)	0,5
Ответ на каждый вопрос (задание) заканчиваться выводом	0,5
Оформление соответствует образцу. Представлены необходимые таблицы и схемы	0,5

По результатам оценивания обучающийся может получить:

Пороговый уровень – до 1 балла;

Продвинутый уровень – 1,5-2 балла.

*Критерии и шкала оценивания конспекта*

Критерий	Баллы
Текст конспекта логически выстроен и точно изложен, ясен весь ход рассуждения	0,5
Даны ответы на все поставленные вопросы, изложены научным языком, с применением терминологии	0,5
Ответ на каждый вопрос заканчиваться выводом, сокращения слов в тексте отсутствуют (или использованы общепринятые)	0,5
Оформление соответствует образцу. Представлены необходимые таблицы и схемы	0,5

По результатам оценивания обучающийся может получить:

Пороговый уровень – до 1 балла;

Продвинутый уровень – 1,5-2 балла.

*Критерии и шкала оценивания реферата (доклада)*

Критерий	Баллы
Обзор источников информации	0,5
Логика изложения материала	0,5
Убедительность сформулированных выводов	0,5
Качество оформления	0,5

По результатам оценивания обучающийся может получить:

Пороговый уровень – до 1 балла;

Продвинутый уровень – 1,5-2 балла.

*Критерии и шкала оценивания работы студентов на лекциях и практических работах*

Шкала	Показатели степени облученности
-------	---------------------------------

0,5 балл	Присутствовал на занятии, слушал, смотрел, записывал под диктовку, переписывал с доски и т.п. Отличает какой-либо процесс, объект и т.п. от их аналогов только тогда, когда ему их предъявляют в готовом виде.
1 балла	Запомнил большую часть текста, правил, определений, формулировок, законов и т.п., но объяснить ничего не может (механическое запоминание). Демонстрирует полное воспроизведение изученных правил, законов, формулировок, математических и иных формул и т.п., однако затрудняется что-либо объяснить.
1,5 баллов	Объясняет отдельные положения усвоенной теории, иногда выполняет такие мыслительные операции, как анализ и синтез. Отвечает на большинство вопросов по содержанию теории, демонстрируя осознанность усвоенных теоретических знаний, проявляя способность к самостоятельным выводам и т.п.
2 балла	Четко и логично излагает теоретический материал, свободно владеет понятиями и терминологией, способен к обобщению изложенной теории, хорошо видит связь теории с практикой, умеет применить ее в простейших случаях. Демонстрирует полное понимание сути изложенной теории и применяет ее на практике легко и не особенно задумываясь. Выполняет почти все практические задания, иногда допуская незначительные ошибки, которые сам и исправляет Легко выполняет практические задания на уровне переноса, свободно оперируя усвоенной теорией в практической деятельности. Оригинально, нестандартно применяет полученные знания на практике, формируя самостоятельно новые умения на базе полученных ранее знаний и сформированных умений и навыков.

Учет посещаемости занятий осуществляется по ведомости, представленной ниже в форме таблицы.

**Московский государственный областной университет  
Ведомость учета посещения  
Физико-математический факультет**

Направление подготовки: 44.03.01 – Педагогическое образование  
Профиль подготовки: Математика и Информатика  
Дисциплина: Теория алгоритмов  
Группа: 41  
Преподаватель: Иванов И.И.

№ п/п	Фамилия И.О.	Посещение занятий								Итого	
		1	2	3	4			.....	14		
1.	Иванов И.И.	+	-	+	-					+	10
2.	Петров П.П.	+	+	+	+					+	18

**Московский государственный областной университет  
Ведомость учета текущей успеваемости  
Физико-математический факультет**

Направление подготовки: 44.03.01 – Педагогическое образование  
Профиль подготовки: Математика и Информатика  
Дисциплина: Теория алгоритмов

Группа: 41

Преподаватель: Иванов И.И.

№ п/п	Ф. И.О.	Сумма баллов, набранных в семестре		Общая сумма баллов	Итого	Итоговая оценка	Подпись преподавателя
		Посещ. до 18 баллов	Практ. работы до 36 баллов	На зачете (макс. 46)			
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Агеев И.И.	10	24	30	64	Зачтено	Иванов И.И.
2.	Петров П.П.	18	30	40	88	Зачтено	Иванов И.И.
3.							

### Структура оценивания ответа на зачете

Для сдачи зачета необходимо выполнить все задания текущего контроля. Существенным моментом является посещаемость занятий и работа студентов на занятиях (в случае пропусков занятий предполагается более подробный опрос по пропущенным темам). На зачет выносятся материал, излагаемый в лекционном курсе и рассматриваемый при выполнении практических работ. Для получения зачета надо ответить на теоретический вопрос и правильно решить задачу. В затруднительных ситуациях (в отдельных случаях) допускается на зачете воспользоваться тетрадь с записями материалов лекций и практических работ в присутствии преподавателя. При этом преподаватель может убедиться, в какой степени студент ориентируется в «своих» материалах и по ряду дополнительных вопросов (по тетради) решить вопрос о зачете.

Шкала	Показатели степени обученности
0-9 баллов	Отличает какой-либо процесс, объект и т.п. от их аналогов только тогда, когда ему их предъявляют в готовом виде.
10-19 баллов	Демонстрирует полное воспроизведение изученных правил, законов, формулировок, математических и иных формул и т.п., однако затрудняется что-либо объяснить.
20-29 баллов	Объясняет отдельные положения усвоенной теории, иногда выполняет такие мыслительные операции, как анализ и синтез. Отвечает на большинство вопросов по содержанию теории, демонстрируя осознанность усвоенных теоретических знаний, проявляя способность к самостоятельным выводам и т.п.
30-39 балла	Четко и логично излагает теоретический материал, свободно владеет понятиями и терминологией, способен к обобщению изложенной теории, хорошо видит связь теории с практикой, умеет применить ее в простейших случаях. Демонстрирует полное понимание сути изложенной теории и применяет ее на практике легко и не особенно задумываясь. Выполняет почти все практические задания, иногда допуская незначительные ошибки, которые сам и исправляет
40-46	Легко выполняет практические задания на уровне переноса, свободно оперируя усвоенной теорией в практической деятельности. Оригинально, нестандартно применяет полученные знания на практике, формируя самостоятельно новые умения на базе полученных ранее знаний и сформированных умений и навыков.

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Баллы</b>
<i>Зачтено</i>	полные и точные ответы на вопрос из перечня вопросов к зачету;	81-100
	знание основных терминов и понятий курса; последовательное изложение материала курса;	61-80
	умение формулировать некоторые обобщения по теме вопросов; достаточно полные ответы на вопросы.	41-60
<i>Не зачтено</i>	Не полный и точный ответ на вопрос из перечня вопросов к зачету; недостаточно последовательное изложение материала курса.	0 - 40