

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Богдалова Елена Вячеславовна
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.07.2025 10:43:12
Уникальный программный ключ:
ec85dd5a839619d48ea76b2d23dba88a9c82091a

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение инклюзивного высшего образования**

**«Российский государственный
университет социальных технологий»
(ФГБОУ ИВО «РГУ СоцТех»)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Б1.О.26 Теория алгоритмов
наименование дисциплины

44.03.01 «Педагогическое образование»
шифр и наименование направления подготовки

Информатика
направленность (профиль)

Москва 2025

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств.....
2. Перечень оценочных средств.....
3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций.....
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций.....
5. Материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.....

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Теория Алгоритмов»

Оценочные средства составляются в соответствии с рабочей программой дисциплины и представляют собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.), предназначенных для измерения уровня достижения обучающимися установленных результатов обучения.

Оценочные средства используются при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Таблица 1 Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код компетенции	Наименование результата обучения
УК1	<p>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> <p>УК-1.1. Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа.</p> <p>УК-1.2. Умеет: получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий.</p> <p>УК-1.3. Владеет: исследованием проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением научных проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.</p>
ОПК-8	<p>Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний</p> <p>ОПК-8.1. Знает: историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества в области гуманитарных знаний; историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества в области естественнонаучных знаний; историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества в области нравственного воспитания.</p> <p>ОПК-8.2. Умеет: использовать современные, в том числе интерактивные, формы и методы воспитательной работы в урочной и внеурочной деятельности, дополнительном образовании детей.</p>

	ОПК-8.3. Владеет: методами, формами и средствами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий, для осуществления проектной деятельности обучающихся, проведения лабораторных экспериментов, экскурсионной работы, полевой практики и т.п.; действиями организации различных видов внеурочной деятельности: игровой, учебно-исследовательской, художественно-продуктивной, культурно-досуговой с учетом возможностей образовательной организации, места жительства и историко-культурного своеобразия региона.
--	--

Конечными результатами освоения дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках контактной работы, включающей различные виды занятий и самостоятельной работы, с применением различных форм и методов обучения.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ¹

Таблица 2

№	Наименование оценочного средства	Характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Тест	Средство, позволяющее оценить уровень знаний обучающегося путем выбора им одного из нескольких вариантов ответов на поставленный вопрос. Возможно использование тестовых вопросов, предусматривающих ввод обучающимся короткого и однозначного ответа на поставленный вопрос.	Тестовые задания
3	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

¹ Указываются оценочные средства, применяемые в ходе реализации рабочей программы данной дисциплины.

4	экзамен		Вопросы к экзамену
---	---------	--	--------------------

Приведенный перечень оценочных средств при необходимости может быть дополнен.

3. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оценивание результатов обучения по дисциплине дискретная математика осуществляется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль (осуществление контроля всех видов аудиторной и внеаудиторной деятельности обучающегося с целью получения первичной информации о ходе усвоения отдельных элементов содержания дисциплины) и промежуточная аттестация (оценивается уровень и качество подготовки по дисциплине в целом).

Показатели и критерии оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения данной дисциплины, описаны в табл. 3.
Таблица 3.

УК-1	Знает					
	Недостаточный уровень Оценка «незачтено», «неудовлетворительно»	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач	Лекционные занятия Практические занятия Самостоятельная работа	Темы 1,2,3,4,5,6	Устный опрос Тест	Не знает значительной части материала курса, не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины
	Базовый уровень Оценка, «зачтено», «удовлетворительно»					Знает не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения в его применении
	Средний уровень Оценка «зачтено», «хорошо»					Знает основную часть материала курса, способен применить изученный материал на практике, испытывает незначительные затруднения в решении задач
	Высокий уровень Оценка					Показывает глубокое знание и понимание материала, способен применить изученный материал

	«зачтено», «отлично»					на практике
	Умеет					
	Недостаточный уровень Оценка «незачтено», «неудовлетворительно»	УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать	Лекционные занятия Практические занятия Самостоятельная работа	Темы 1,2,3,4,5,6	Устный опрос Тест	Не умеет или имеет фрагментарное умение использовать и применять полученные знания на практике
	Базовый уровень Оценка, «зачтено», «удовлетворительно»	разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа				Умеет воспроизвести не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения при решении практических задач
	Средний уровень Оценка «зачтено», «хорошо»	проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.				Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, испытывает незначительные затруднения в решении задач
	Высокий уровень Оценка «зачтено», «отлично»					Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, показывает глубокое знание и понимание материала, способен решить задачу при изменении формулировки
	Владеет					

	Недостаточный уровень Оценка «незачтено», «неудовлетворительно»	УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками ; методами принятия решений.	Лекционные занятия Практические занятия Самостоятельная работа	Темы 1,2,3,4,5,6	Устный опрос Тест	Не владеет или фрагментарно владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
ОПК-8	Знает					
	Недостаточный уровень Оценка «незачтено», «неудовлетворительно»	ОПК-8.1. Знает историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательных (педагогических) систем, роль и место образования в жизни	Лекционные занятия Практические занятия Самостоятельная работа	Темы 1,2,3,4,5,6	Устный опрос Тест	Не знает значительной части материала курса, не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины
	Базовый уровень Оценка, «зачтено», «удовлетворительно»					Знает не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения в его применении
	Средний уровень Оценка «зачтено», «хорошо»					Знает основную часть материала курса, способен применить изученный материал на практике, испытывает незначительные затруднения в решении задач

	Высокий уровень Оценка «зачтено», «отлично»	личности и общества; основы педагогической деятельности				Показывает глубокое знание и понимание материала, способен применить изученный материал на практике
	Умеет					
	Недостаточный уровень Оценка «незачтено», «неудовлетворительно»	ОПК-8.2. Умеет осуществлять педагогическое	Лекционные занятия Практические занятия Самостоятельная работа	Темы 1,2,3,4,5,6	Устный опрос Тест	Не умеет или имеет фрагментарное умение использовать и применять полученные знания на практике
	Базовый уровень Оценка, «зачтено», «удовлетворительно»	целеполагание и решать задачи профессиональной педагогической				Умеет воспроизвести не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения при решении практических задач
	Средний уровень Оценка «зачтено», «хорошо»	деятельности на основе специальных научных знаний;				Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, испытывает незначительные затруднения в решении задач
	Высокий уровень Оценка «зачтено», «отлично»	оценивать результативность собственной педагогической				Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, показывает глубокое знание и понимание материала, способен решить задачу при

		деятельност и				изменении формулировки
		Владеет				
	Недостаточн ый уровень Оценка «незачтено», «неудовлетво рительно»	ОПК-8.3. Владеет алгоритмами и технологиям и осуществлен ия профессиона льной педагогичес кой деятельност и на основе специальны х научных знаний; приемами педагогичес кой рефлексии; навыками развития у обучающихс я познаватель ной активности, самостоятел	Лекционные занятия Практические занятия Самостоятельная работа	Темы 1,2,3,4,5,6	Устный опрос Тест	Не владеет или фрагментарно владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

		ьности, инициативы, творческих способносте й, формирован ия гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современног о мира				
--	--	--	--	--	--	--

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

По видам заданий приводится описание того, каким образом необходимо выполнить данное задание, способы и механизмы его выполнения, выбор номера варианта и др. Примеры методических материалов, определяющих процедуру оценивания результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций:

Кейсовые технологии как средство формирования компетенций

Методические указания по разработке оценочных средств

Разработка и применение деловых игр

Иные методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения в ходе реализации рабочей программы дисциплины

Методические рекомендации по подготовке к опросу

Одной из форм самостоятельной работы студентов является подготовка к устному опросу. Для подготовки к опросу студенту рекомендуется изучить лекционный материал, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов по соответствующей теме.

Эффективность подготовки студентов к устному опросу зависит от качества ознакомления с научной и методической литературой. При подготовке к опросу студентам рекомендуется обратить внимание на усвоение основных понятий дисциплины, выявить неясные вопросы и подобрать дополнительную литературу для их освещения, составить тезисы выступления по отдельным проблемным аспектам.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям и выполнению практического задания

Одной из важных форм самостоятельной работы по дисциплине является подготовка к практическому занятию.

При подготовке к практическим занятиям студент должен придерживаться следующих рекомендаций:

- внимательно изучить основные вопросы темы и план практического занятия, определить место темы занятия в общем содержании, ее связь с другими темами;
- найти и проработать соответствующие разделы в рекомендованных нормативных документах, учебниках и дополнительной литературе;
- после ознакомления с теоретическим материалом ответить на вопросы по теме курса;

- продумать пути и способы решения проблемных вопросов;

- продумать развернутые ответы на предложенные вопросы темы, опираясь на лекционные материалы, расширяя и дополняя их данными из учебников, дополнительной литературы.

В ходе практического занятия необходимо выполнить практическое задание, а затем объяснить методику его решения.

Методические рекомендации по выполнению тестовых заданий

Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов.

По форме тестовые задания могут быть весьма разнообразны.

К первой группе относятся задания закрытой формы с единственным правильным ответом из нескольких представленных.

Вторую группу составляют задания открытой формы, где ответ вводится самостоятельно в поле ввода.

Третья группа представлена заданиями на установление соответствия, в которых элементом одного множества требуется поставить в соответствие элементы другого множества.

В четвертой группе тестов требуется установить правильную последовательность вычислений или каких-то действий, шагов, операций и т. п., используются задания на установление правильной последовательности.

При подготовке к тестированию студент должен придерживаться следующих рекомендаций:

- внимательно изучить основные вопросы темы

- найти и проработать соответствующие разделы в рекомендованных нормативных документах, учебниках и дополнительной литературе;

- выяснить условия тестирования;

- внимательно прочесть вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выбрать правильные (их может быть несколько). На отдельном листке ответов написать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;

- в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания, что позволит максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант;

- на трудный вопрос не тратить много времени, а переходить к следующему. К трудному вопросу можно вернуться позже;

- оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

5. Материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Задания в форме устного опроса

Что такое алгоритмы.

- 1) Приведите реальные примеры задач, в которых возникает потребность в сортировке или вычислении выпуклой оболочки.
- 2) Какими ещё параметрами, кроме скорости, можно характеризовать алгоритм на практике?
- 3) Выберите одну из встречавшихся вам ранее структур данных и опишите её преимущества и ограничения.
- 4) Что общего между задачей об определении кратчайшего пути и задачей о коммивояжере? Чем они различаются?
- 5) Сформулируйте задачу, в которой необходимо только наилучшее решение. Сформулируйте также задачу, в которой может быть приемлемым решение, достаточно близкое к наилучшему.

Алгоритмы как технология.

- 1) Приведите пример приложения, для которого необходимо алгоритмическое наполнение на уровне приложений, и обсудите функции этих алгоритмов.
- 2) Предположим, на одной и той же машине проводится сравнительный анализ реализаций двух алгоритмов сортировки, работающих вставкой и слиянием. Для сортировки n элементов вставкой необходимо $8n^2$ шагов, а для сортировки слиянием – $64n \lg n$ шагов. При каком значении n время сортировки вставкой превысит время сортировки слиянием?
- 3) При каком минимальном значении n алгоритм, время работы которого определяется формулой $100n^2$, работает быстрее, чем алгоритм, время работы которого выражается как 2^n , если оба алгоритма выполняются на одной и той же машине?

Сортировка вставкой.

- 1) Используя рис.2.2 в качестве образца, проиллюстрируйте работу процедуры Insertion-Sort по сортировке массива $A = \langle 31, 41, 59, 26, 41, 58 \rangle$.

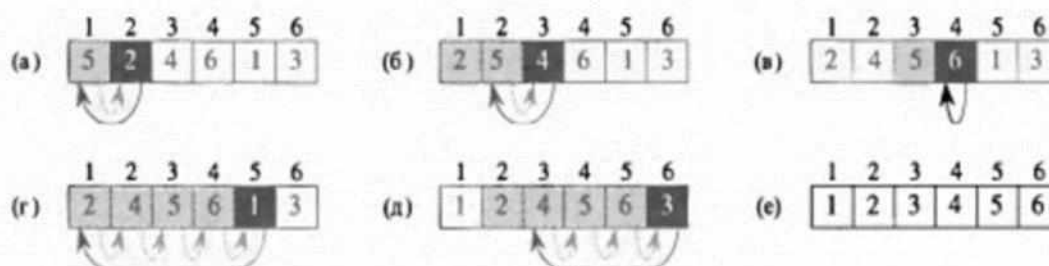


Рис. 2.2. Операции процедуры INSERTION-SORT над массивом $A = (5, 2, 4, 6, 1, 3)$. Элементы массива обозначены квадратиками, над которыми находятся индексы, а внутри — значения соответствующих элементов. Части (а)–(д) этого рисунка соответствуют итерациям цикла **for** в строках 1–8 псевдокода. В каждой итерации черный квадратик содержит значение ключа из $A[j]$, которое сравнивается со значениями серых квадратиков, расположенных слева от него (строка псевдокода 5). Серыми стрелками указаны те значения массива, которые сдвигаются на одну позицию вправо (строка 6), а черной стрелкой — перемещение ключа (строка 8). В части (е) показано конечное состояние отсортированного массива.

2) Перепишите процедуру Insertion-Sort для сортировки в невозрастающем порядке вместо неубывающего.

3) Рассмотрим задачу поиска.

Вход. Последовательность из n чисел $A = \langle a_1, a_2, \dots, a_n \rangle$ и значение v .

Выход. Индекс i , такой, что $v = A[i]$, или специальное значение NIL, если v в A отсутствует.

Составьте псевдокод линейного поиска, при работе которого выполняется сканирование последовательности в поисках значения v . Докажите корректность алгоритма с помощью инвариантности цикла. Убедитесь, что выбранный инвариант цикла удовлетворяет трем необходимым условиям.

4) Рассмотрим задачу сложения двух n -битовых двоичных целых чисел, хранящихся в n -элементных массивах A и B . Сумму этих двух чисел необходимо занести в двоичной форме в $(n+1)$ -элементный массив C . Приведите строгую формулировку задачи и составьте псевдокод для сложения этих двух чисел.

Анализ алгоритмов.

- 1) Выразите функцию $n^3/1000 - 100n^2 - 100n + 3$ Θ -обозначениях.
- 2) Рассмотрим сортировку элементов массива A , которая выполняется следующим образом. Сначала определяется наименьший элемент массива A , который становится на место элемента $A[1]$. Затем производится поиск второго наименьшего элемента массива A , который становится на место элемента $A[2]$. Этот процесс продолжается для первых $n-1$ элементов массива A . Запишите псевдокод этого алгоритма, известного как сортировка выбором (selection sort). Какой инвариант цикла сохраняется для этого алгоритма? Почему его достаточно выполнить для первых $n-1$ элементов, а не для всех n элементов? Определите время работы алгоритма в наилучшем и наихудшем случаях и запишите его в Θ -обозначениях.

- 3) Вновь обратимся к алгоритму линейного поиска (см. сортировка вставкой 3). Для скольких элементов входной последовательности в среднем нужно произвести проверку, если предполагается, что все элементы массива с равной вероятностью могут иметь искомое значение? Что происходит в наихудшем случае? Чему равно время работы алгоритма линейного поиска в среднем и в наихудшем случаях в Θ -обозначениях?

Обоснуйте свой ответ.

- 4) Каким образом можно модифицировать почти каждый алгоритм, чтобы получить оптимальное время работы в наилучшем случае?

Разработка алгоритмов.

- 1) Используя в качестве образца рис 2.4, проиллюстрируйте работу алгоритма сортировки слиянием для массива $A = \langle 3, 41, 52, 26, 38, 57, 9, 49 \rangle$.



Рис. 2.4. Процесс сортировки слиянием массива $A = \langle 5, 2, 4, 7, 1, 3, 2, 6 \rangle$. Длины подлежащих слиянию отсортированных последовательностей возрастают в ходе работы алгоритма.

- 2) Перепишите процедуру Merge так, чтобы в ней не использовались сигнальные значения. Сигналом к остановке должен служить тот факт, что все элементы массива L или массива R скопированы обратно в массив A, после чего в этот массив копируются элементы, оставшиеся в непустом массиве.
- 3) Воспользуйтесь методом математической индукции для доказательства того, что, когда n является точной степенью 2, решением рекуррентного соотношения

$$T(n) = \begin{cases} 2, & \text{если } n = 2 \\ 2T(n/2) + n, & \text{если } n = 2^k, \quad k > 1 \end{cases}$$

является $T(n) = n \lg n$.

- 4) Сортировку вставкой можно представить в виде рекурсивной последовательности. Чтобы отсортировать массив $A[1 \dots n]$, сначала нужно рекурсивно отсортировать массив $A[1 \dots n - 1]$, после чего в этот отсортированный массив помещается элемент $A[n]$. Запишите рекуррентное уравнение для времени работы этой рекурсивной версии сортировки вставкой.
- 5) Возвращаясь к задаче поиска (см. сортировка вставкой 3), нетрудно заметить, что если последовательность A отсортирована, то можно сравнить значение среднего элемента этой последовательности с искомым значением v и сразу исключить половину последовательности из дальнейшего рассмотрения. Бинарный поиск (binary search) – это алгоритм, в котором такая процедура повторяется неоднократно, что всякий раз приводит к уменьшению оставшейся части последовательности в два раза. Запишите псевдокод алгоритма бинарного поиска (либо итеративный, либо рекурсивный). Докажите, что время работы этого алгоритма в наихудшем случае составляет $\Theta(\lg n)$
- 6) Заметим, что в цикле while в строках 5-7 процедуры Insertion-Sort в разделе 2.1 для сканирования (в обратном порядке) отсортированного подмассива $A[1 \dots j - 1]$ используется линейный поиск. Можно ли использовать бинарный поиск (см. упр. 2.3.5) вместо линейного, чтобы время работы этого алгоритма в наихудшем случае улучшилось и стало равным $\Theta(n \lg n)$.
- 7) Разработайте алгоритм со временем работы $\Theta(n \lg n)$, который для заданного множества S из n целых чисел и другого целого числа x определяет, имеются ли во множестве S два элемента, сумма которых равна x .

Асимптотические обозначения.

- 1) Пусть $f(n)$ и $g(n)$ – асимптотически неотрицательные функции. Докажите с помощью базового определения Θ -обозначений, что $\max(f(n), g(n)) = \Theta(f(n) + g(n))$.
- 2) Покажите, что для любых действительных констант a и b , где $b > 0$, выполняется соотношение $(n + a)^b = \Theta(n^b)$.
- 3) Поясните, почему утверждение «время работы алгоритма A равно как минимум $O(n^2)$ » лишено смысла.
- 4) Справедливы ли соотношения $2^{n+1} = O(2^n)$ и $2^{2n} = O(2^n)$?
- 5) Докажите, что для любых двух функций $f(n)$ и $g(n)$ мы имеем $f(n) = \Theta(g(n))$ тогда и только тогда, когда $f(n) = O(g(n))$ и $f(n) = \Omega(g(n))$.
- 6) Докажите, что время работы алгоритма равно $\Theta(g(n))$ тогда и только тогда, когда его время работы в наихудшем случае равно $O(g(n))$, а в наилучшем $\Omega(g(n))$.
- 7) Докажите, что множество $o(g(n)) \cap \omega(g(n))$ является пустым.

Стандартные обозначения и часто встречающиеся функции.

- 1) Покажите, что если функции $f(n)$ и $g(n)$ монотонно неубывающие, то таковыми же являются и функции $f(n) + g(n)$ и $f(g(n))$, а если вдобавок $f(n)$ и $g(n)$ неотрицательны, то монотонно неубывающей является и функция $f(n) \cdot g(n)$.
- 2) Докажите уравнение $a^{\log_{bc}} = c^{\log_{ba}}$.
- 3) Докажите уравнение $\lg(n!) = \Theta(n \lg n)$. Докажите также, что $n! = \omega(2^n)$ и $n! = o(n^n)$.
- 4) Докажите, что из $k \ln k = \Theta(n)$ вытекает $k = \Theta(n \ln n)$.

Контролируемые компетенции: УК-1, ОПК-8,

Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.

Контрольная работа

Задача 1

Ниже приведена таблица, строки которой соответствуют различным функциям $f(n)$, а столбцы – значениям времени t . Заполните таблицу максимальными значениями n , для которых задача может быть решена за время t , если предполагается, что время работы алгоритма, необходимое для решения задачи, равно $f(n)$ микросекунд.

	Секунда	Минута	Час	День	Месяц	Год	Век
$\log n$							
\sqrt{n}							
n							
$n \log n$							
n^2							
n^3							
$2n$							
$n!$							

Задача 2 Рассмотрите сортировку n

элементов массива A , которая выполняется следующим образом. Сначала определяется наименьший элемент массива A , который ставится на место элемента $A[1]$. Затем производится поиск второго наименьшего элемента массива A , который ставится на место элемента $A[2]$. Этот процесс продолжится для первых $n-1$ элементов массива A . Запишите псевдокод этого алгоритма, известного как *сортировка выбором (selection sort)*. Какой инвариант цикла сохраняется для этого алгоритма? Почему его достаточно выполнить для первых $n-1$ элементов, а не для всех n элементов? Определите время работы алгоритма в наилучшем и в наихудшем случаях и запишите его в \square обозначениях.

Задача 3 Рассмотрите сортировку n элементов массива A , которая называется *сортировка вставкой* (*insertion sort*). Она напоминает способ к которому прибегают игроки для сортировки имеющихся на руках карт. Сначала в левой руке нет ни одной карты и все они лежат на столе рубашкой вверх. Далее со стола берется по одной карте, каждая из которых помещается в нужное место среди карт, которые находятся в левой руке. Чтобы определить, куда поместить очередную карту, ее масть и достоинство сравниваются с мастью и достоинством карт в руке. После каждого шага карты в левой руке будут отсортированы. Пусть сравнение проводится в направлении слева направо. Запишите псевдокод алгоритма сортировки вставкой. Какой инвариант цикла сохраняется для этого алгоритма? Определите время работы алгоритма в наилучшем и в наихудшем случаях и запишите его в Θ обозначениях.

Задача 4

Сортировка вставкой малых массивов в процессе сортировки слиянием

Несмотря на то, что с увеличением количества сортируемых элементов время сортировки методом слияний в наихудшем случае растет как $\Theta(n \lg n)$, а время сортировки вставкой – как $\Theta(n^2)$, благодаря постоянным множителям на практике для малых размеров задач на большинстве машин сортировка вставкой выполняется быстрее. Таким образом, есть смысл использовать сортировку вставок в процессе сортировке методом слияний, когда подзадачи становятся достаточно маленькими. Рассмотрите модификацию алгоритма сортировки слиянием, в котором n/k подмассивов длиной k сортируются вставкой, после чего они объединяются с помощью обычного механизма слияния. Величина k должна быть найдена в процессе решения задачи.

- Покажите, что сортировка вставкой позволяет отсортировать n/k подпоследовательностей длиной k каждая за время $\Theta(nk)$ в худшем случае.
- Покажите, как выполнить слияние этих подпоследовательностей за время $\Theta(n \lg(n/k))$ в наихудшем случае.
- Если такой модифицированный алгоритм выполняется за время $\Theta(nk + n \lg(n/k))$ в наихудшем случае, то чему равно наибольшее значение k как функции от n , для которого модифицированный алгоритм в Θ -обозначениях имеет то же время работы, что и стандартная сортировка слиянием?
- Как следует выбирать k на практике?

Задача 5

Корректность пузырьковой сортировки

Пузырьковая сортировка представляет собой популярный, но не эффективный алгоритм сортировки. В его основе лежит многократная перестановка соседних элементов, нарушающих порядок сортировки.

Bubblesort(A)

```

1           for i = 1 to A.length - 1
2           for j = A.length downto i + 1
3           If A[j] < A[j - 1]
4           Поменяем A[j] и A[j - 1] местами

```

a. Пусть \bar{A} обозначает выход процедуры Bubblesort(A). Для доказательства корректности процедуры Bubblesort необходимо доказать, что она завершается и что

$$\bar{A}[1] \leq \bar{A}[2] \leq \dots \leq \bar{A}[n]$$

где $n = A.length$. Что ещё необходимо доказать для того, чтобы показать, что процедура Bubblesort действительно выполняет сортировку?

В следующих двух частях доказываются неравенства (2.3).

b. Точно сформулируйте инвариант цикла for в строках 2-4 и докажите, что он выполняется. Доказательство должно иметь ту же структуру доказательства инварианта цикла, которая ранее использовалась в аналогичных доказательствах в данной главе.

c. С помощью условия завершения инварианта цикла, доказанного в части (b), сформулируйте инвариант цикла for в строках 1-4, который позволил бы доказать неравенства (2.3). Доказательство должно иметь ту же структуру доказательства инварианта цикла, которая использовалась ранее в аналогичных доказательствах в данной главе.

d. Определите время пузырьковой сортировки в наихудшем случае и сравните его со временем сортировки вставкой.

Задача 6

Корректность правила Горнера

Следующий фрагмент кода реализует правило Горнера для вычисления полинома

$$p(x) = \sum_{i=0}^n a_i x^i = a_0 + x(a_1 + x(a_2 + \dots + x(a_{n-1} + x a_n) \dots))$$

для заданных коэффициентов $a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$ и значения x .

1 $y = 0$

```

2         for I = n downto 0
3         y = a_i + x * y

```

- Чему равно время работы этого фрагмента кода правила Горнера в Θ -обозначениях?
- Напишите псевдокод, реализующий алгоритм обычного вычисления полинома, когда каждое слагаемое полинома вычисляется отдельно. Определите асимптотическое время работы этого алгоритма и сравните его со временем работы алгоритма, основанного на правиле Горнера. с. Рассмотрим следующий инвариант цикла.

В начале каждой итерации цикла for в строках 2 и 3

$$y = \sum_{k=0}^{n-(i+1)} a_{k+i+1}x^k$$

Рассмотрим сумму без членов как равную нулю. Следуя структуре доказательства инварианта цикла, которая использовалась ранее в данной главе, воспользуйтесь указанным инвариантом цикла, чтобы показать, что по завершении работы $y = \sum_{k=0}^n a_{k+1}x^k$.

- Сделайте заключение, что в приведенном фрагменте кода правильно вычисляется значение полинома, который задается коэффициентами $a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$.

Задача 7

Инверсии

Пусть $A[1 \dots n]$ представляет собой массив из n различных чисел. Если $i < j$ и $A[i] > A[j]$, то пара (i, j) называется инверсией A .

- Перечислите пять инверсий массива $\langle 2, 3, 8, 6, 1 \rangle$.
- Какой массив из элементов множества $\{1, 2, \dots, n\}$ содержит максимальное количество инверсий? Сколько инверсий в этом массиве?
- Какая существует взаимосвязь между временем сортировки методом вставок и количеством инверсий во входном массиве? Обоснуйте свой ответ.
- Разработайте алгоритм, определяющий количество инверсий, содержащихся в произвольной перестановке n элементов, время работы которого в наихудшем случае равно $\Theta(n \lg n)$. (Указание: модифицируйте алгоритм сортировки слиянием.)

Контролируемые компетенции: УК-1, ОПК-8

Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 3.

- Какая из формулировок относится к конечности алгоритма?

- а) Алгоритм должен всегда давать какой-то результат
 - б) Алгоритм должен применяться к классу однотипных задач
 - в) Алгоритм последовательность отдельных операций
 - г) Алгоритм должен использовать вызов самого себя
 - д) Алгоритм не содержит неоднозначных инструкций
- 2.Какая из формулировок относится к дискретности алгоритма?
- а) Алгоритм должен всегда давать какой-то результат
 - б) Алгоритм должен применяться к классу однотипных задач
 - в) Алгоритм последовательность отдельных операций
 - г) Алгоритм должен использовать вызов самого себя
 - д) Алгоритм не содержит неоднозначных инструкций
- 3.Какая из формулировок относится к детерминированности алгоритма?
- а) Алгоритм должен всегда давать какой-то результат
 - б) Алгоритм должен применяться к классу однотипных задач
 - в) Алгоритм последовательность отдельных операций
 - г) Алгоритм должен использовать вызов самого себя
 - д) Алгоритм не содержит неоднозначных инструкций
- 4.Какая из формулировок относится к массовости алгоритма?
- а) Алгоритм должен всегда давать какой-то результат
 - б) Алгоритм должен применяться к классу однотипных задач
 - в) Алгоритм последовательность отдельных операций
 - г) Алгоритм должен использовать вызов самого себя
 - д) Алгоритм не содержит неоднозначных инструкций
- 5.Какая из формулировок относится к рекурсии в алгоритме?
- а) Алгоритм должен всегда давать какой-то результат
 - б) Алгоритм должен применяться к классу однотипных задач
 - в) Алгоритм последовательность отдельных операций
 - г) Алгоритм должен использовать вызов самого себя
 - д) Алгоритм не содержит неоднозначных инструкций
- 6.Какое из выражений дается в блок-схеме алгоритма внутри ромба?
- а) $A > 2$
 - б) начало
 - в) $N = N + 1$
 - г) 1
 - д) $N = 1, 10$
- 7.Какое из выражений дается в блок-схеме алгоритма внутри шестиугольника?
- а) $A > 2$
 - б) начало
 - в) $N = N + 1$
 - г) 1
 - д) $N = 1, 10$
- 8.Какое из выражений дается в блок-схеме алгоритма внутри прямоугольника?
- а) $A > 2$
 - б) начало
 - в) $N = N + 1$
 - г) 1
 - д) $N = 1, 10$
- 9.Какое из выражений дается в блок-схеме алгоритма внутри овала?
- а) $A > 2$
 - б) начало
 - в) $N = N + 1$
 - г) 1

д) $N=1,10$

10. Какое из выражений дается в блок-схеме алгоритма внутри круга?

1) $A > 2$

а) 2) начало

б) $N = N + 1$

в) 1

г) $N = 1,1011$.

1. Любое понятие выражается в форме:

а) простого предложения;

б) сложного предложения;

в) слова или словосочетания;

г) связного текста.

12. Содержание понятия – это:

совокупность всех объектов, которые оно охватывает;

а) наиболее важные признаки того объекта, который оно выражает;

б) то суждение, в котором оно может употребляться;

в) слово или словосочетание, в котором оно выражается;

г) объект, который оно обозначает.

13. Объем понятия – это совокупность:

а) объектов, охватываемых этим понятием;

б) всех слов или словосочетаний, которые могут его выражать;

в) всех значений, которые могут в него вкладываться;

г) наиболее важных признаков того объекта, который оно обозначает;

д) всех рассуждений, в которых оно употребляется;

е) всех людей, которым известно это понятие.

14. «Солнце» – это понятие:

а) единичное;

б) физическое;

в) нулевое;

г) общее;

д) астрономическое.

15. Какой из алгоритмов является самым сложным для исполнения?

а) алгоритм бинарного поиска

б) алгоритм решения задачи коммивояжера

в) алгоритм простого поиска

г) экстраалгоритм

д) метод обменной сортировки

16. Укажите неверное утверждение...

а) Явная итерационная формула имеет вид $x = f(x)$

б) Соотношение Горнера: $P(n+1) = P(n) \cdot x + a(n)$

в) Косвенная оценка погрешности равна $|x(k+1) - x(k)|$

г) Рекурсия с действием на подъеме, если действие выполняется до вызова рекурсии

д) Схема Горнера используется для вычисления полинома

17. Укажите неверное утверждение...

а) Явная итерационная формула имеет вид $x = f(x)$

б) Соотношение Горнера: $P(n+1) = P(n) \cdot x + a(n)$

в) Косвенная оценка погрешности равна $|x(k+1) - x(k)|$

г) Рекурсия с действием на подъеме, если действие выполняется до вызова рекурсии

д) Схема Горнера используется для вычисления полинома

18. Укажите неверное утверждение...

- а) Явная итерационная формула имеет вид $x=f(x)$
 - б) Соотношение Горнера: $P(n+1) = P(n)*x+a(n)$
 - в) Косвенная оценка погрешности равна $|x(k+1) - x(k)|$
 - г) Рекурсия с действием на подъеме, если действие выполняется до вызова рекурсии
 - д) Схема Горнера используется для вычисления полинома
19. Укажите неверное утверждение...
- а) Явная итерационная формула имеет вид $x=f(x)$
 - б) Соотношение Горнера: $P(n+1) = P(n)*x+a(n)$
 - в) Косвенная оценка погрешности равна $|x(k+1) - x(k)|$
 - г) Рекурсия с действием на подъеме, если действие выполняется до вызова рекурсии
 - д) Схема Горнера используется для вычисления полинома
20. Укажите неверное утверждение...
- а) Явная итерационная формула имеет вид $x=f(x)$
 - б) Соотношение Горнера: $P(n+1) = P(n)*x+a(n)$
 - в) Косвенная оценка погрешности равна $|x(k+1) - x(k)|$
 - г) Рекурсия с действием на подъеме, если действие выполняется до вызова рекурсии
 - д) Схема Горнера используется для вычисления полинома широким.
21. Понятия «улица» и «город» находятся в отношениях:
- а) подчинения;
 - б) пересечения;
 - в) определения;
 - г) деления;
 - д) исключения;
 - е) соподчинения.
22. Отношения между понятиями изображаются:
- а) круговыми схемами Эйлера;
 - б) круговыми схемами Бойлера;
 - в) круговыми схемами Пейджера;
 - г) круговыми схемами Аристотеля.
23. Какой из алгоритмов имеет линейную скорость?
- а) алгоритм бинарного поиска
 - б) алгоритм решения задачи коммивояжера
 - в) алгоритм простого поиска
 - г) экстраалгоритм
 - д) метод обменной сортировки
24. Какой из алгоритмов имеет логарифмическую скорость?
- а) алгоритм бинарного поиска
 - б) алгоритм решения задачи коммивояжера
 - в) алгоритм простого поиска
 - г) экстраалгоритм
 - д) метод обменной сортировки
25. Какая из формулировок относится к массовости алгоритма?
- а) Алгоритм должен всегда давать какой-то результат
 - б) Алгоритм должен применяться к классу однотипных задач
 - в) Алгоритм - последовательность отдельных операций
 - г) Алгоритм должен использовать вызов самого себя
 - д) Алгоритм не содержит неоднозначных инструкций
26. Какое из выражений используется как имя нотации?

- а) $\langle t \rangle$
- б) $::=$
- в) $\langle \rangle$
- г) $a \rightarrow b$
- д) d

27. Какое из выражений обозначает «по определению есть»?

- а) $\langle t \rangle$
- б) $::=$
- в) $\langle \rangle$
- г) $a \rightarrow b$
- д) d

28. Какая из формулировок относится к конечности алгоритма?

- а) Алгоритм должен всегда давать какой-то результат
- б) Алгоритм должен применяться к классу однотипных задач
- в) Алгоритм - последовательность отдельных операций
- г) Алгоритм должен использовать вызов самого себя
- д) Алгоритм не содержит неоднозначных инструкций

29. Какая из формулировок относится к дискретности алгоритма?

- а) Алгоритм должен всегда давать какой-то результат
- б) Алгоритм должен применяться к классу однотипных задач
- в) Алгоритм - последовательность отдельных операций
- г) Алгоритм должен использовать вызов самого себя
- д) Алгоритм не содержит неоднозначных инструкций

30. Какая из формулировок относится к детерминированности алгоритма?

- а) Алгоритм должен всегда давать какой-то результат
- б) Алгоритм должен применяться к классу однотипных задач
- в) Алгоритм - последовательность отдельных операций
- г) Алгоритм должен использовать вызов самого себя
- д) Алгоритм не содержит неоднозначных инструкций

30. Деление понятия раскрывает его:

- а) содержание;
- б) форму;
- в) смысл;
- г) значение;
- д) объем.

31. В делении: «Люди бывают мужчинами, женщинами, спортсменами и танцорами», – допущена ошибка:

скачок в делении;

- а) учетверение терминов;
- б) двусмысленность;
- в) подмена основания;
- г) поспешное обобщение.

32. Ошибка пересечение результатов деления, но не подмена основания и не скачок в делении допущена в следующем высказывании:

- а) Транспорт бывает наземным, подземным, водным, воздушным, общественным и личным.
- б) Художественные романы бывают детективными, фантастическими, историческими, любовными и другими.
- в) Предложения делятся на простые, сложные, сложноподчиненные и другие.
- г) Учебные заведения бывают начальными, средними, высшими, коммерческими и гуманитарными.

- д) Леса делятся на хвойные, лиственные, смешанные, сосновые и еловые.
33. Возможным результатом обобщения для понятия «колесо автомобиля» будет понятие:
- а) автомобиль;
 - б) средство передвижения;
 - в) огромное колесо;
 - г) изделие человека.
34. Возможным результатом ограничения для понятия «карандаш» будет понятие:
- а) письменная принадлежность;
 - б) канцелярский товар;
 - в) деревянный предмет;
 - г) сломанный карандаш;
 - д) изделие человека.
35. Пределом логической цепочки ограничения любого понятия всегда будет какое-либо:
- а) нулевое понятие;
 - б) конкретное понятие;
 - в) несобирательное понятие;
 - г) единичное понятие;
 - д) родовое понятие.
36. Возможным результатом ограничения для понятия «уровень преступности» является понятие:
- а) преступление;
 - б) тяжкое преступление;
 - в) квартирная кража;
 - г) высокий уровень преступности;
 - д) преступное сообщество;
 - е) криминалитет.
37. Суждение – это:
- а) предложение;
 - б) незаконченная мысль;
 - в) обобщенное понятие;
 - г) форма мышления;
 - д) закон мышления.
38. Суждение выражается в форме:
- а) повествовательного предложения;
 - б) вопросительного предложения;
 - в) побудительного предложения;
 - г) словосочетания.
39. Истинным или ложным может быть:
- а) понятие;
 - б) суждение;
 - в) термин;
 - г) квантор.
40. Предмет суждения называется:
- сущностью;
- а) смыслом;
 - б) субъектом;
 - в) силлогизмом;
 - г) связкой;
- д) предикатом.
41. Суждение: «Все люди – не обезьяны», – является суждением вида:

- а) А;
- б) В;
- в) С;
- г) D;
- д) Е.

42. Субъект и предикат в суждении: «Все сосны – не дубы», – находятся в отношениях:

- а) пересечения;
- б) равнозначности;
- в) совместимости;
- г) несовместимости;
- д) противоположности;
- е) противоречия.

43. Суждение: «Ангелов нет», – является:

- а) релятивным;
- б) экзистенциальным;
- в) атрибутивным;
- г) конъюнктивным;
- д) религиозным;
- е) неправильным.

44. Атрибутивным является суждение:

- а) Москва основана раньше Санкт-Петербурга.
- б) Существуют вечные законы мира.
- в) Аристотель жил задолго до Лейбница.
- г) Чудес не бывает.
- д) Человек – это разумное живое существо.
- е) Счастье есть, его не может не быть.

45. Об этом говорит сайт <https://intellect.icu>. Субъект и предикат находятся в отношении пересечения в суждении:

- а) -Все планеты – это не звезды.
- б) -Некоторые треугольники являются равносторонними.
- в) -Ни один человек не всемогущ.
- г) -Антарктида – это ледовый материк.
- д) -Некоторые люди – это знаменитые ученые.
- е) -Некоторые ученые являются древними греками.

46. В суждении: «Некоторые россияне являются олимпийскими чемпионами»:

- а) и субъект, и предикат распределены;
- б) ни субъект, ни предикат не распределены;
- в) субъект распределен, а предикат не распределен;
- г) субъект нераспределен, а предикат распределен.

47. Субъект распределен, а предикат нераспределен в суждении:

Все квадраты – это геометрические фигуры.

- а) Все квадраты – это равносторонние прямоугольники.
- б) Ни один квадрат не является треугольником.
- в) Некоторые равнобедренные треугольники являются прямоугольными.
- г) Некоторые равнобедренные треугольники являются равносторонними.
- д) Все равносторонние треугольники имеют равные углы.

48. Термин простого атрибутивного суждения является нераспределенным, если в этом суждении:

- а) речь идет обо всех объектах, входящих в объем этого термина;
- б) речь не идет ни об одном объекте, входящем в объем этого термина;
- в) речь идет о части объектов, входящих в объем этого термина;

- г) речь идет о реальном существовании объектов, входящих в объем этого термина;
- д) речь идет о несуществовании объектов, входящих в объем этого термина.
49. Противопоставлением предикату для суждения: «Все синицы – птицы», – будет суждение:
- а) Некоторые птицы – синицы.
 - б) Все не птицы не являются синицами.
 - в) Все синицы не являются не птицами.
 - г) Некоторые птицы не являются синицами.
50. Суждения: «Все хищники – животные», «Пантра – это животные», – находятся в отношении:
- частичного совпадения;
- а) пересечения;
 - б) подчинения;
 - в) однозначности;
 - г) равносильности.
51. Если суждение: «Все люди изучали логику», – является ложным, то суждение: «Все люди не изучали логику», – является:
- а) истинным;
 - б) ложным;
 - в) неправильным;
 - г) правдивым;
 - д) неопределенным по истинности.
52. Сложное суждение: «Посеешь ветер – пожнешь бурю», – является:
- а) импликацией;
 - б) сублимацией;
 - в) конъюнкцией;
 - г) дизъюнкцией;
 - д) изостенцией.
53. Сложное суждение: «Уж полночь близится, а Германа все нет», – является:
- а) дизъюнкцией;
 - б) эквиваленцией;
 - в) абстиненцией;
 - г) конъюнкцией;
 - д) импликацией.
54. Суждение: «Если Солнце является треугольником, то все бегемоты – это летающие существа», – является формально:
- а) истинным;
 - б) ложным;
 - в) бессмысленным;
 - г) неопределенным;
 - д) антинаучным.
55. Конъюнкция истинна только тогда, когда:
- а) хотя бы один ее элемент истинен;
 - б) хотя бы один ее элемент ложен;
 - в) ложны все ее элементы;
 - г) истинны все ее элементы;
 - д) истинна большая часть ее элементов.
56. Строгая дизъюнкция истинна только тогда, когда:
- истинны все ее элементы;
- а) ложны все ее элементы;
 - б) истинен только один ее элемент, а остальные – ложны;

- в) ложен только один ее элемент, а остальные – истинны;
- г) половина ее элементов истинна, а половина – ложна;
- д) хотя бы один ее элемент не является ни истинным, ни ложным одновременно.

57. Результатом формализации рассуждения: «Если бы скорость Марса при движении по орбите была больше 42 км/с, то Марс покинул бы Солнечную систему, а если бы ее скорость была меньше 3 км/с, то он упала бы на Солнце; однако Марс не покидает Солнечную систему и не падает на Солнце, следовательно, его скорость не больше 42 км/с и не меньше 3 км/с», – является одна из формул:

- а) $((a \rightarrow b) \wedge (c \rightarrow d)) \wedge (a \vee c) \rightarrow (b \vee d)$;
- б) $((a \rightarrow b) \wedge (c \rightarrow d)) \wedge (\neg b \vee \neg d) \rightarrow (\neg a \vee \neg c)$;
- в) $((a \rightarrow b) \wedge (c \rightarrow d)) \wedge (\neg a \vee \neg c) \rightarrow (\neg b \vee \neg d)$;
- г) $((a \rightarrow b) \wedge (c \rightarrow d)) \wedge (b \vee d) \rightarrow (a \vee c)$;
- д) $((a \rightarrow b) \wedge (c \rightarrow d)) \wedge (a \rightarrow c) \rightarrow (b \rightarrow d)$;
- е) $((a \rightarrow b) \wedge (c \rightarrow d)) \wedge (b \rightarrow d) \rightarrow (a \rightarrow c)$.

58. Умозаключение – это:

- а) закон мышления;
- б) сложное суждение;
- в) форма мышления;
- г) истинный вывод;
- д) ложное понятие.

59. Дедуктивные умозаключения называются:

- а) алогизмами;
- б) силлогизмами;
- в) софизмами;
- г) парадоксами;
- д) логицизмами.

60. Индукция – это:

- а) сложное суждение;
- б) логическая связка;
- в) вид умозаключения;
- г) вид дедукции;
- д) закон логики.

61. Любой простой силлогизм имеет:

- а) форму;
- б) фигуру;
- в) размер;
- г) объем.

62. Связь между субъектом и предикатом вывода в простом силлогизме выполняет:

- а) старший термин;
- б) больший термин;
- в) младший термин;
- г) средний термин;
- д) меньший термин.

63. Фигура и модус простого силлогизма – это, соответственно:

- а) набор его посылок и совокупность терминов, входящих в них;
- б) совокупность всех его терминов и сумма посылок, входящих в него;
- в) истинность или ложность его посылок и распределенность или нераспределенность его терминов;
- г) объем его субъекта и содержание его предиката;
- д) его общие правила и ошибки, возникающие при их нарушении;

- е) взаимное расположение его терминов и набор простых суждений, входящих в него.

64. Нечеткое число a называют выпуклым нечетким числом, если для любых действительных чисел x, y и z из неравенства $x \leq y \leq z$ следует неравенство:

- а) $\mu_a(y) \leq \max(\mu_a(x), \mu_a(z))$
- б) $\min(\mu_a(x), \mu_a(z)) \leq \mu_a(y) \leq \max(\mu_a(x), \mu_a(z))$
- в) $\mu_a(z) \geq \min(\mu_a(y), \mu_a(x))$
- г) $\mu_a(y) \geq \min(\mu_a(x), \mu_a(z))$

65. Если максимум функции принадлежности нечеткого числа по множеству действительных чисел равен единице, то нечеткое число называется:

- а) Выберите один правильный ответ
- б) выпуклым нечетким числом
- в) нормальным нечетким числом
- г) унимодальным нечетким числом
- д) нечетким максимумом

67. При выполнении операций над нечеткими числами используется:

- а) алгебраическая T -норма
- б) слабая T -норма
- в) логическая T -норма
- г) граничная T -норма

68. Терм, состоящий из одного слова или нескольких слов, объединенных друг с другом в определенном порядке, называется _____ термом.

69. Имя нечеткого множества, заданного на универсальном множестве U и имеющего определенную функцию принадлежности, — это: _____

70. Правило, которое позволяет из определенного набора слов получать все возможные

- а) Выберите один правильный ответ
- б) прагматическим правилом
- в) семантическим правилом
- г) композиционным правилом
- д) лингвистическим правилом
- е) синтаксическим правилом

71. К какому классу языков относится язык Паскаль?

- а) Процедурные
- б) Объектно-Ориентированные
- в) Реляционные
- г) машинно-ориентированные
- д) Функциональные

72. К какому классу языков относится язык Haskell?

- а) Процедурные
- б) Объектно-Ориентированные
- в) Реляционные
- г) машинно-ориентированные
- д) Функциональные

73. К какому классу языков относится язык Prolog?

- а) Процедурные
- б) Объектно-Ориентированные
- в) Функциональные
- г) машинно-ориентированные
- д) Логические

74. К какому классу языков относится язык Java?

- а) Процедурные*
- б) Объектно-Ориентированные
- в) Реляционные
- г) машинно-ориентированные
- д) Функциональные

75. Какое из выражений дается в блок-схеме алгоритма внутри шестиугольника?

- а) $A > 2$
- б) начало
- в) $N = N + 1$
- г) 1
- д) $N = 1, 10$

76. К какому классу языков относится язык Ассемблер?

- а) Процедурные
- б) Объектно-Ориентированные
- в) Реляционные
- г) машинно-ориентированные
- д) Функциональные

78. Какое из выражений используется как имя нотации?

- а) $\langle t \rangle$
- б) $::=$
- в) $\langle \rangle$
- г) $a \rightarrow b$
- д) d

79. Какое из выражений обозначает «по определению есть»?

- а) $\langle t \rangle$
- б) $::=$
- в) $\langle \rangle$

- г) $a \rightarrow b$
- д) d

80. Какое из выражений используется как логическое условие/операция?

- а) $\langle t \rangle$
- б) $::=$
- в) $\langle \rangle$
- г) $a \rightarrow b$
- д) d

81. Какое из выражений используется как Марковская подстановка?

- а) $\langle t \rangle$
- б) $::=$
- в) $\langle \rangle$
- г) $a \rightarrow b$
- д) d

82. Какое из выражений используется как обязательная часть команды машины Тьюринга?

- а) $\langle t \rangle$
- б) $::=$
- в) $\langle \rangle$
- г) $a \rightarrow b$
- д) d

83. Какое из знаков используется как обязательная часть Марковской подстановки?

- а) точка
- б) двоеточие
- в) запятая
- г) стрелка
- д) буква d

84. Какое из знаков используется как обязательная часть команды машины Тьюринга?

- а) точка
- б) двоеточие
- в) запятая
- г) стрелка
- д) буква d

85. Какое из знаков используется для обозначения конечной Марковской подстановки?

- а) точка
- б) двоеточие
- в) запятая
- г) стрелка
- д) буква d

86. Какое из знаков используется как обязательная часть нотации Бекуса?

- а) точка
- б) двоеточие
- в) запятая
- г) стрелка
- д) буква d

87. Какая из марковских подстановок действует на число в любой системе счисления?

- а) $10 \rightarrow 11$
- б) $19 \rightarrow 20$
- в) $1F \rightarrow 20$
- г) $1N \rightarrow 20$
- д) $15 \rightarrow .20$

88. Какая из марковских подстановок действует на числа в системах счисления

10 и 16, но не 8-й системы?

- а) $10 \rightarrow 11$
- б) $19 \rightarrow 20$
- в) $1F \rightarrow 20$
- г) $1N \rightarrow 20$
- д) $15 \rightarrow .20$

89. Какая из марковских подстановок действует на числа в 16-й системы счисления, но не 10-й системы?

- а) $10 \rightarrow 11$
- б) $19 \rightarrow 20$
- в) $1F \rightarrow 20$
- г) $1N \rightarrow 20$
- д) $15 \rightarrow .20$

90. Какая из марковских подстановок не действует на числа в 16-й системе счисления?

- а) $10 \rightarrow 11$
- б) $19 \rightarrow 20$
- в) $1F \rightarrow 20$
- г) $1N \rightarrow 20$
- д) $15 \rightarrow .20$

91. Какая из марковских подстановок будет конечной?

- а) $10 \rightarrow 11$
- б) $19 \rightarrow 20$
- в) $1F \rightarrow 20$
- г) $1N \rightarrow 20$
- д) $15 \rightarrow .20$

92. По Хомскому грамматика без дополнительных ограничений это ...

- а) грамматика типа 0
- б) контекстно-зависимая грамматика
- в) неукорачивающая грамматика
- г) контекстно-свободная грамматика
- д) регулярная грамматика

93. По Хомскому грамматика, где правила имеют вид $atb \rightarrow amb$ это ...

- а) грамматика типа 0
- б) контекстно-зависимая грамматика
- в) неукорачивающая грамматика
- г) контекстно-свободная грамматика
- д) регулярная грамматика

94. Укажите неверное утверждение ...

- а) алфавит нетерминальных символов не пересекается с алфавитом терминальных символов
- б) правило вывода записывается в виде $t \rightarrow m$
- в) грамматика G — объединение 2-х алфавитов, множества и символа
- г) конкатенция цепочки α называется цепочка, символы которой записаны в обратном порядке /
- д) n -ой степенью цепочки a называется конкатенация n цепочек a

95. Укажите неверное утверждение ...

- а) алфавит нетерминальных символов пересекается с алфавитом терминальных символов
- б) правило вывода записывается в виде $t \rightarrow m$
- в) грамматика G — объединение 2-х алфавитов, множества и символа
- г) реверсом цепочки α называется цепочка, символы которой записаны в обратном порядке
- д) n -ой степенью цепочки a называется конкатенация n цепочек a

96. Укажите неверное утверждение ...

- а) алфавит нетерминальных символов не пересекается с алфавитом терминальных символов
- б) правило вывода записывается в виде $t \rightarrow m$
- в) грамматика G — объединение алфавита, 2-х множеств и символа
- г) реверсом цепочки α называется цепочка, символы которой записаны в обратном порядке
- д) n -ой степенью цепочки a называется конкатенация n цепочек a

96. Какое из выражений дается в блок-схеме алгоритма внутри ромба?

- а) $A > 2$
- б) начало
- в) $N = N + 1$
- г) 1
- д) $N = 1, 10$

97. Какое из выражений дается в блок-схеме алгоритма внутри шестиугольника?

- а) $A > 2$
- б) начало
- в) $N = N + 1$
- г) 1
- д) $N = 1, 10$

98. Какое из выражений дается в блок-схеме алгоритма внутри прямоугольника?

- а) $A > 2$
- б) начало
- в) $N = N + 1$
- г) 1
- д) $N = 1, 10$

99. Какой из алгоритмов является самым сложным для исполнения?

- е) алгоритм бинарного поиска
- ж) алгоритм решения задачи коммивояжера
- з) алгоритм простого поиска
- и) экстраалгоритм
- к) метод обменной сортировки

100. Правило, позволяющее для термов, являющихся именами нечетких подмножеств множества U , получать функции принадлежности этих нечетких подмножеств, называется:

- а) прагматическим правилом
- б) синтаксическим правилом
- в) семантическим правилом
- г) лингвистическим правилом
- д) композиционным правилом

Вопросы к экзамену

1. Что такое алгоритмы?
2. Алгоритмы как технология.
3. Алгоритм сортировки вставкой.
4. Анализ алгоритма сортировки вставкой.
5. Задача сортировки выбором.
6. Анализ алгоритма сортировки выбором.
7. Разработка алгоритма сортировки слиянием.
8. Анализ алгоритма сортировки слиянием.
9. Асимптотические обозначения.
10. Сравнение функций.
11. Задача поиска максимального подмассива.
12. Метод подстановки решения рекуррентных соотношений.
13. Анализ алгоритма поиска максимального подмассива.
14. Алгоритм Штрассена для умножения матриц.
15. Задача о найме.
16. Анализ наихудшего случая в задаче о найме.
17. Лемма о математическом ожидании индикаторной случайной

величины.

18. Лемма о математическом ожидании количества наймов.
19. Анализ задачи о найме с помощью индикаторных случайных величин.
20. Задачи о гардеробщике и инверсии массива.
21. Массивы после случайной перестановки. Лемма о равномерном распределении.
22. Вероятностный подсчет.
23. Поиск в неотсортированном массиве.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения	Измененные пункты	Решение Учебно-методического совета

[illegible]

