

Автономная некоммерческая организация высшего образования «Университет информационных технологий и инноваций»

(АНО ВО УИТИ)

Утверждаю:

Ректор АНО ВО УИТИ Хутинаева С.З.

Сведения об электронной подписи  
Подписано: Хутинаева Светлана Зураповна  
Должность: ректор  
Пользователь: skhutinaeva

Протокол заседания Учёного совета АНО ВО УИТИ № 01 от 26.02.2026 г.

Утверждено на заседании кафедры системного анализа и управления

Протокол № 01/ САУ от 24.02.2026 г.

<b>РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ</b>
<b>Б1.В.04 АЛГОРИТМЫ И АНАЛИЗ СЛОЖНОСТИ</b>
<b>Для направления подготовки: 27.03.03 Системный анализ и управление (уровень бакалавриат)</b>
<b>Типы задач профессиональной деятельности: проектно-технологический, научно-исследовательский, эксплуатационно-технологический</b>
<b>Направленность (профиль): Системный анализ и управление бизнес-процессами</b>
<b>Форма обучения: очная</b>

г. Владикавказ, 2026

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) .....	3
Перечень компетенций, формируемых дисциплиной (модулем) в процессе освоения образовательной программы .....	3
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	3
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	ПО
СЕМЕСТРАМ .....	4
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	6
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
6.1. Рекомендуемая литература .....	6
7. ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
7.1 Программное обеспечение Университета – часть электронной информационно-образовательной среды: .....	6
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7

## 1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Перечень компетенций, формируемых дисциплиной (модулем) в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-3 Способен технически проектировать Систему и сопровождать разработанные проектных решений	ПК-3.1. Определяет логическое использование Системы	<b>Знает:</b> устройство и функционирование ИТ-систем/продуктов, методы моделирования и описания устройства и функционирования ИТ-систем/продуктов, их частей, обеспечения и окружения. <b>Умеет:</b> определять логическое использование Системы <b>Владеет:</b> навыком определения логического использования системы
	ПК-3.2. Разрабатывает технические (включающих детали реализации) решения по Системе	<b>Знает:</b> базовые технологии разработки технических (включающих детали реализации) решений по Системе. <b>Умеет:</b> разрабатывать технические (включающих детали реализации) решения по Системе. <b>Владеет:</b> навыком разработки технических (включающих детали реализации) решений по Системе.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Цель:** научить использовать алгоритмы и пользоваться анализом результатов вычисления задач разной сложности и применять полученные данные для прогнозирования общих закономерностей программирования

**Задачи:**

- Изучить основные парадигмы разработки алгоритмов: «разделяй и властвуй», жадные алгоритмы, динамическое программирование, алгоритмы на графах.
- Освоить математический аппарат для анализа сложности алгоритмов (асимптотические обозначения  $O$ ,  $\Theta$ ,  $\Omega$ , анализ лучшего, среднего и худшего случаев).
- Дать классификацию вычислительных задач по классам сложности ( $P$ ,  $NP$ ,  $NP$ -полные задачи) и понимание их практической значимости для системного анализа.
- Научить формировать прикладные задачи, возникающие в системном анализе и управлении (задачи оптимизации, планирования, поиска, работы со структурами данных), в виде алгоритмических проблем.
- Развить навыки реализации изученных алгоритмов на одном из языков программирования высокого уровня

– Научить проводить сравнительный анализ алгоритмов, решающих одну задачу, и обоснованно выбирать наиболее эффективный с учетом специфики входных данных и доступных ресурсов.

– Сформировать умение оценивать вычислительную трудоемкость и требования к памяти для проектируемых или анализируемых алгоритмических решений.

– Развить системное и логическое мышление, способность к абстракции и формализации.

– Сформировать понимание принципиальных ограничений вычислительной разрешимости и эффективности, что критически важно для оценки реализуемости проектов в области управления сложными системами.

– Подготовить базу для изучения последующих дисциплин, таких как «Исследование операций», «Системы поддержки принятия решений», «Машинное обучение», «Моделирование систем», где требуется глубокое понимание алгоритмических основ.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ

Общая трудоемкость дисциплины «Алгоритмы и анализ сложности» составляет: 4 з.е. / 144 час.

Вид учебной работы								
Аудиторные занятия				Самостоятельная работа		Промежуточная аттестация		
Аудиторные занятия в том числе:	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа в том числе:	часы на выполнение КР / КП	Вид	Семестр	Трудоемкость (час.)
Всего число часов и (или) зачетных единиц (по формам обучения)								
Очная форма обучения								
54	18	36	-	90	-	Зачет с оценкой	5	-
Общая трудоемкость з.е. / час.: 4 з.е. / 144 час.								

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Введение в теорию алгоритмов	Лекции ч.	Практические занятия ч.	Лабораторные работы ч.	Самостоят. работа ч.
--------------------------------------	-----------	-------------------------	------------------------	----------------------

	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>15</b>
	<p>Формальные определения алгоритма и его свойств, представления алгоритмов (псевдокод, блок-схемы), анализ роста времени и памяти; понятия асимптотической нотации (<math>O</math>, <math>\Omega</math>, <math>\Theta</math>) и простейшие примеры оценки сложности; базовые структуры данных (массивы, списки, стеки, очереди) и их влияние на эффективность алгоритмов.</p>			

Тема 2. Общие подходы к разработке алгоритмов	Лекции ч.	Прак зан ч.	Лаб раб ч.	Самост раб ч.
	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>15</b>
	<p>Метод деления и властвования, жадные алгоритмы и доказательства их корректности; динамическое программирование и техники оптимизации подзадач, методы сокращения состояния (компрессия); перебор с отсечением, эвристики и приближённые алгоритмы для NP-трудных задач.</p>			

Тема 3. Алгоритмы сортировки и поиска	Лекции ч.	Прак зан ч.	Лаб раб ч.	Самост раб ч.
	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>15</b>
	<p>Классические алгоритмы сортировки (пузырьковая, вставками, выбором) и их анализ; продвинутое алгоритмы (быстрая сортировка, сортировка слиянием, пирамидальная) и устойчивость/неустойчивость; алгоритмы поиска (линейный, бинарный), а также структуры для поиска (хеш-таблицы, сбалансированные деревья поиска) и их сложность.</p>			

Тема 4. Задачи на графах	Лекции ч.	Прак зан ч.	Лаб раб ч.	Самост раб ч.
	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>15</b>
	<p>Представления графов (списки смежности, матрицы смежности) и обходы в глубину и ширину; алгоритмы кратчайших путей (Дейкстра, Беллман–Форд), минимального остовного дерева (Крускал, Прим) и задачи паросочетаний; алгоритмы поиска сильных компонент, топологическая сортировка и задачи потока в сети.</p>			

Тема 5. Основы теории вычислимости и сложности	Лекции ч.	Прак зан ч.	Лаб раб ч.	Самост раб ч.
	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>15</b>
	<p>Модели вычислений (машина Тьюринга, рекурсивные функции), понятия разрешимых и неразрешимых задач; классы сложности (<math>P</math>, <math>NP</math>, <math>NP</math>-полные, <math>NP</math>-трудные) и редукции между задачами; методы доказательства трудности задач и основы теории доказательной сложности.</p>			

Тема 6. Параллельные	Лекции ч.	Прак зан ч.	Лаб раб ч.	Самост раб ч.
	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>15</b>

<b>алгоритмы</b>	Модели параллельных вычислений (PRAM, распределённые системы), критерии эффективности параллелизма (ускорение, эффективность, масштабируемость); синхронизацию, проблемы взаимной блокировки и техники планирования; алгоритмы параллельной сортировки, параллельные обходы графов и методы разбиения данных для распараллеливания.
------------------	---

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Примерный фонд оценочных средств представлен в Приложении 1.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Рекомендуемая литература

1. Глебова, Т. А. Алгоритмы и структуры данных: учебное пособие по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» / Т. А. Глебова, М. А. Чиркина, И. С. Пышкина. — Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2024. — 120 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/149226.html>

2. Прикладные аспекты теории графов: учебное пособие / В. В. Печенкин, М. С. Королёв, Л. В. Дороднова, Е. Ю. Каликинская. — Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2024. — 92 с. — ISBN 978-5-7433-3633-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/147707.html>

3. Когабаев, Н. Т. Дискретная математика и теория алгоритмов: учебное пособие / Н. Т. Когабаев. — Новосибирск: Новосибирский государственный университет, 2023. — 125 с. — ISBN 978-5-4437-1324-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/134568.html>

4. Алексеев, В. Е. Структуры данных и модели вычислений: учебное пособие / В. Е. Алексеев, В. А. Таланов. — 4-е изд. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 247 с. — ISBN 978-5-4497-0939-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/146401.html>

5. Горюшкин, А. П. Математическая логика и теория алгоритмов: учебник / А. П. Горюшкин. — Саратов: Вузовское образование, 2022. — 499 с. — ISBN 978-5-4487-0808-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117296.html>

## 7. ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Лицензионное программное обеспечение

- Microsoft Windows 10/11.

## 7.2 Свободно распространяемое программное обеспечение:

- Astra Linux Common Edition (отечественное ПО)
- LibreOffice (свободно распространяемое ПО (Open Source))
- Яндекс.Браузер (отечественное ПО)
- 7-Zip
- PostgreSQL/pgAdmin [Система управления базами данных; свободно распространяемое ПО]

## 7.3 Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов сети Интернет:

1. <https://ro-edu.ru/> - Медиапортал «Российское образование»
2. <http://www.iprbookshop.ru> - Электронно-библиотечная система IPRSmart (ЭБС IPRSmart) –электронная библиотека по всем отраслям знаний
3. <https://www.elibrary.ru/> - электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU, крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций
4. <https://cyberleninka.ru/> - научная электронная библиотека КиберЛенинка
5. <https://gufo.me/> - справочная база энциклопедий и словарей
6. <http://www.consultant.ru/> - справочная правовая система КонсультантПлюс
7. <https://www.garant.ru/> - справочная правовая система Гарант
8. <https://rosstat.gov.ru/emiss> Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) Государственная база статистических данных
9. <https://minfin.gov.ru/ru/performance/audit/standarts/international/documents/?ysclid=mn6p22hks7190904011> - База данных международных стандартов аудита (МСА) [Профессиональный ресурс на сайте IFAC;
10. [https://sroaas.ru/auditor/pravila\\_i\\_standarty/standarty-audita/](https://sroaas.ru/auditor/pravila_i_standarty/standarty-audita/) - База данных международных стандартов аудита (МСА) на сайте МФБ (ifac.org) — первоисточники для аудиторской деятельности

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

При реализации образовательной программы для освоения учебной дисциплины используются следующие компоненты материально-технической базы Университета:

1. Аудиторный фонд.
2. Материально-технический фонд.
3. Библиотечный фонд.

Аудиторный фонд представляет собой аудитории для проведения учебных занятий, в том числе, лекционных занятий, практических занятий/лабораторных работ.

Материально-технический фонд представлен учебной мебелью и соответствующим оборудованием, обеспечивающим освоение учебной дисциплины.

Библиотечный фонд обеспечивает доступ каждого обучающегося к электронно-библиотечной системе, современным профессиональным базам, информационно-справочным системам, информационным ресурсам сети Интернет, указанным в рабочей программе дисциплины.

**Перечень материально-технического обеспечения по дисциплине:**

**Аудитория для проведения учебных занятий:**

Комплект специализированной учебной мебели, отвечающий всем установленным нормам и требованиям: столы, стулья. Персональные компьютеры с программным обеспечением, с возможностью подключения к сети «Интернет». Шкаф книжный, стеллаж, шкаф книжный, стеллаж, доска передвижная поворотная магнитная (маркерная), тумба, доска передвижная магнитная (маркерная).

Рабочее место преподавателя: стол, стул, персональный компьютер с программным обеспечением, с возможностью подключения к сети «Интернет».

**Помещение для самостоятельной работы обучающихся:**

Комплект специализированной учебной мебели, отвечающий всем установленным нормам и требованиям: столы, стулья.

Персональные компьютеры с программным обеспечением, с возможностью подключения к сети «Интернет».

**Аудитория для проведения учебных занятий для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов:**

Комплект специализированной мебели, отвечающий всем установленным нормам и требованиям для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов: столы, стулья, инвалидное кресло-коляска. Гарнитура, информационная система «Исток» - для слабослышащих, клавиатура Брайля, шкаф книжный.

Рабочее место преподавателя: стол, стул, тумба, персональный компьютер с программным обеспечением, с возможностью подключения к сети «Интернет».

**9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Обучение по дисциплине предполагает освоение учебного материала на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций и практических занятий/лабораторных работ.

Для успешного освоения дисциплины рекомендуется придерживаться системного подхода к учебному процессу. Просматривать все лекции, так как они формируют теоретический каркас дисциплины и помогают выстроить логику взаимосвязи ключевых понятий. Рекомендуется вести конспект лекции, с выделением основных идей, вопросов для уточнения и собственных ассоциаций — это поможет в подготовке к активной работе на практических занятиях. На семинарских и практических занятиях целесообразно участвовать в дискуссиях, аргументируя свою позицию и анализируя позиции коллег.

При подготовке к работе во время проведения практических/ лабораторных занятий следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной

подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к практическому/лабораторному занятию заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач практического занятия/лабораторной работы, техники безопасности при работе с оборудованием.

Самостоятельная работа является равноправной частью обучения: целесообразно изучать рекомендованную литературу, дополняя лекционный материал аналитическими источниками и современными исследованиями. Рекомендуется выделять время на систематизацию знаний — составление схем, таблиц, глоссария терминов значительно облегчит подготовку к промежуточной аттестации.

При выполнении самостоятельных заданий целесообразно сфокусироваться на глубине проработки темы и умении применять знания к анализу конкретных ситуаций. Рекомендуется использовать цифровые образовательные ресурсы, современные профессиональные базы, электронные библиотечные системы и информационно-справочные системы для расширения информационной базы.

Рекомендуется регулярно проводить самодиагностику: формулировать ответы на ключевые вопросы без опоры на конспекты, чтобы выявить слабые места. Целесообразно готовиться к занятиям заранее, знакомясь с темой — это позволяет участвовать в учебном процессе на уровне диалога, а не пассивного восприятия.

Успешное освоение дисциплины возможно только при синтезе всех форм работы: лекции задают направление, практические занятия/лабораторные работы развивают умения и навыки, а самостоятельная работа формирует устойчивые компетенции. Необходимо подходить к обучению как к осознанному проектированию собственного интеллектуального развития, а не как к формальному выполнению требований учебного плана.

Автономная некоммерческая организация высшего образования «Университет информационных технологий и инноваций»

(АНО ВО УИТИ)

<b>ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b>
Текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)
<b>Б1.В.04 АЛГОРИТМЫ И АНАЛИЗ СЛОЖНОСТИ</b>
Для направления подготовки: 27.03.03 Системный анализ и управление (уровень бакалавриат)
Типы задач профессиональной деятельности: проектно-технологический, научно-исследовательский, эксплуатационно-технологический
Направленность (профиль): Системный анализ и управление бизнес-процессами
Форма обучения: очная

г. Владикавказ, 2026

## ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Примерные темы для практических занятий

1. Формальные определения алгоритма и его свойств, представления алгоритмов (псевдокод, блок-схемы), анализ роста времени и памяти; понятия асимптотической нотации ( $O$ ,  $\Omega$ ,  $\Theta$ ) и простейшие примеры оценки сложности; базовые структуры данных (массивы, списки, стеки, очереди) и их влияние на эффективность алгоритмов.
2. Метод деления и властвования, жадные алгоритмы и доказательства их корректности; динамическое программирование и техники оптимизации подзадач, методы сокращения состояния (компрессия); перебор с отсечением, эвристики и приближённые алгоритмы для NP-трудных задач.
3. Классические алгоритмы сортировки (пузырьковая, вставками, выбором) и их анализ; продвинутое алгоритмы (быстрая сортировка, сортировка слиянием, пирамидальная) и устойчивость/неустойчивость; алгоритмы поиска (линейный, бинарный), а также структуры для поиска (хеш-таблицы, сбалансированные деревья поиска) и их сложность.
4. Представления графов (списки смежности, матрицы смежности) и обходы в глубину и ширину; алгоритмы кратчайших путей (Дейкстра, Беллман–Форд), минимального остовного дерева (Крускал, Прим) и задачи паросочетаний; алгоритмы поиска сильных компонент, топологическая сортировка и задачи потока в сети.
5. Модели вычислений (машина Тьюринга, рекурсивные функции), понятия разрешимых и неразрешимых задач; классы сложности ( $P$ ,  $NP$ ,  $NP$ -полные,  $NP$ -трудные) и редукции между задачами; методы доказательства трудности задач и основы теории доказательной сложности.
6. Модели параллельных вычислений (PRAM, распределённые системы), критерии эффективности параллелизма (ускорение, эффективность, масштабируемость); синхронизацию, проблемы взаимной блокировки и техники планирования; алгоритмы параллельной сортировки, параллельные обходы графов и методы разбиения данных для распараллеливания.

### Примерные темы рефератов

1. Алгоритмы машинного обучения с точки зрения вычислительной сложности: анализ затрат на обучение и предсказание для интеграции в бизнес-системы.
2. Алгоритмы на строках (поиск подстрок, сравнение) и их значение в анализе текстовых данных, обработке логов и систем мониторинга.
3. Алгоритмы сжатия данных и их роль в проектировании систем хранения и передачи информации.
4. Амортизационный анализ сложности операций в структурах данных и его важность для гарантии отклика системы при пиковых нагрузках.
5. Анализ алгоритмов «разделяй и властвуй» на примере задач системной интеграции и декомпозиции сложных проблем.
6. Динамическое программирование как метод оптимизации многошаговых процессов принятия решений в сложных системах.

7. Задача коммивояжера как классическая NP-трудная проблема: современные эвристические методы решения для задач логистики и планирования.
8. Парадигма «разработка через тестирование» (TDD) и анализ сложности: как оценка Big O влияет на проектирование модульных тестов для компонентов системы.
9. Применение алгоритмов на графах для анализа социальных сетей, выявления сообществ и влиятельных узлов в организационных системах.
10. Применение жадных алгоритмов для решения задач оптимизации в системном анализе: планирование, выбор ресурсов, построение расписаний.
11. Роль асимптотического анализа сложности алгоритмов в проектировании масштабируемых информационных систем.
12. Сравнительный анализ алгоритмов сортировки с точки зрения требований к данным и памяти в системах реального времени.
13. Структуры данных для эффективного управления состоянием системы: деревья (бинарные, красно-черные, B-деревья), хеш-таблицы.
14. Теория сложности вычислений и ее значение для системного анализа при оценке реализуемости требований заказчика.
15. Эволюционные и метаэвристические алгоритмы (генетические алгоритмы, имитация отжига) для оптимизации параметров сложных систем при наличии ограничений.

### Примеры тестовых заданий

1. Алгоритм, использующий случайность для принятия решений в процессе вычислений, — это:
  - а) Детерминированный алгоритм
  - б) Вероятностный алгоритм
  - в) Приближенный алгоритм г) Эвристический алгоритм
2. Какой алгоритм использует технику «двух указателей» для эффективного поиска пары элементов в отсортированном массиве, сумма которых равна заданному числу?
  - а) Линейный поиск для каждой пары
  - б) Бинарный поиск для каждого элемента
  - в) Метод с двумя индексами (начало и конец)
  - г) Построение хеш-таблицы
3. Временная сложность алгоритма поиска в бинарном дереве поиска в сбалансированном состоянии составляет:
  - а)  $O(1)$
  - б)  $O(\log n)$
  - в)  $O(n)$
  - г)  $O(n \log n)$
4. Основная идея динамического программирования заключается в:
  - а) Последовательном переборе всех возможных решений.
  - б) Разбиении задачи на независимые подзадачи.

- в) Решении перекрывающихся подзадач только один раз с запоминанием результата.
- г) Использовании жадного выбора на каждом шаге.

5. Для нахождения кратчайшего пути от одной вершины до всех остальных во взвешенном графе с неотрицательными весами используется алгоритм:

- а) Поиск в ширину
- б) Алгоритм Дейкстры
- в) Алгоритм Флойда-Уоршелла
- г) Алгоритм Беллмана-Форда

6. Класс задач, для которых решение можно проверить за полиномиальное время, но неизвестно, можно ли его найти за полиномиальное время, называется:

- а) P
- б) NP
- в) NP-полный
- г) NP-трудный

7. Какая из этих задач является классическим примером NP-полной задачи?

- а) Сортировка массива
- б) Поиск кратчайшего пути в графе
- в) Задача о рюкзаке (целочисленная)
- г) Вычисление чисел Фибоначчи

8. Амортизационная сложность операции добавления элемента в динамический массив (вектор), учитывающая редкие операции расширения, составляет:

- а)  $O(1)$
- б)  $O(\log n)$
- в)  $O(n)$
- г)  $O(n^2)$

9. Какая структура данных обеспечивает в среднем время доступа  $O(1)$  для операций поиска, добавления и удаления?

- а) Отсортированный массив
- б) Связный список
- в) Сбалансированное бинарное дерево поиска
- г) Хеш-таблица

10. Жадный алгоритм для построения минимального остовного дерева в связном взвешенном графе — это:

- а) Алгоритм Дейкстры
- б) Алгоритм Краскала
- в) Алгоритм Флойда-Уоршелла
- г) Алгоритм поиска в глубину

**Примерные вопросы для зачета с оценкой**

1. В чем суть метода динамического программирования? Чем он отличается от жадных алгоритмов? Приведите пример задачи из области управления ресурсами, где применимо ДП.
2. Дайте определение алгоритма. Перечислите и охарактеризуйте основные свойства алгоритмов. Почему для системного аналитика важно понимание этих свойств?
3. Дайте определения классов сложности P и NP. В чем заключается проблема P vs NP? Почему системному аналитику важно понимать принадлежность задачи к классу NP?
4. Как знание алгоритмов и их сложности помогает системному аналитику на этапе проектирования архитектуры программного обеспечения и выбора технологий?
5. Объясните принцип работы и основные операции (поиск, вставка, удаление) для хэш-таблиц. Как их эффективность влияет на проектирование систем, требующих быстрого доступа к данным (например, кэширование)?
6. Опишите алгоритм быстрой сортировки. Проанализируйте его временную сложность в лучшем, среднем и наихудшем случаях. Почему на практике он часто предпочтительнее других алгоритмов сортировки?
7. Опишите алгоритмы поиска в ширину и в глубину. В чем их ключевое различие? Приведите примеры практических задач в управлении, где применяется каждый из них.
8. Опишите принцип «разделяй и властвуй». Приведите классический пример алгоритма, использующего эту стратегию, и объясните его важность для обработки больших данных в системах управления.
9. Опишите, как анализ сложности алгоритмов связан с оценкой масштабируемости и производительности информационных систем. Приведите гипотетический пример, где неправильный выбор алгоритма привел бы к проблемам в системе под нагрузкой.
10. Сформулируйте задачу нахождения кратчайшего пути. Кратко опишите логику алгоритма Дейкстры. В чем его ограничение и какой алгоритм используется, если веса ребер могут быть отрицательными?
11. Что такое NP-полная задача? Приведите 2-3 классических примера NP-полных задач. Как на практике поступают, если необходимо решить такую задачу?
12. Что такое алгоритмы полного перебора? В каких ситуациях системный аналитик может быть вынужден рассмотреть их применение, несмотря на высокую сложность?
13. Что такое вычислительная сложность алгоритма? Дайте определения временной и пространственной сложности. Приведите пример, когда в системном анализе приходится искать компромисс между ними.
14. Что такое графы как структура данных? Приведите примеры задач системного анализа (сетевое планирование, анализ социальных связей, маршрутизация), которые моделируются с помощью графов.
15. Что такое минимальное основное дерево? Для решения каких прикладных задач оптимизации инфраструктуры (например, проектирование сетей связи) оно используется?

#### **Критерии оценивания результатов текущего контроля**

1. Оценка прохождения практических занятий производится по шкале «зачтено» / «не зачтено».
2. Оценка подготовки реферата производится по шкале «зачтено» / «не зачтено».
3. Оценка выполнения тестовых заданий формируется следующим образом:
  - оценка «отлично» - 85-100% правильных ответов;
  - оценка «хорошо» - 70-84% правильных ответов;

- оценка «удовлетворительно» - 40-69% правильных ответов;
- оценка «неудовлетворительно» - менее 39% правильных ответов.

### **Критерии оценивания результатов при проведении промежуточной аттестации**

Знания обучающихся оцениваются по 4-балльной шкале при проведении экзаменов и зачетов с оценкой:

*«отлично»,  
«хорошо»,  
«удовлетворительно»  
«неудовлетворительно»)*

или 2-балльной шкале при проведении зачета:

*«зачтено»,  
«не зачтено»*

#### **Описание критериев оценивания:**

##### **1. «Отлично» или «зачтено»**

- а) Обоснованные объемные ответы на вопросы. Обучающийся иллюстрирует выводы фактами, приводит данные из источников.
- б) Обучающийся успешно применяет знание теории для реализации практической части дисциплины. Выполненные задания соответствуют высокому уровню качества, включая использование правильных форматов, методологий и инструментов.
- в) Обучающийся умеет анализировать и оценивать нюансы тематики, демонстрируя способность к критическому мышлению и самостоятельному исследованию.

##### **2. «Хорошо» или «зачтено»**

- а) Обучающийся дает достаточно полные ответы на вопросы с учетом основных направлений темы. Ответы обучающегося имеют четкую структуру и логически связаны.
- б) Обучающийся применяет теоретические знания в практических заданиях. Выполнение задания в целом соответствует требованиям, допустимы некоторые недочеты или неточные выводы по полученным результатам.
- в) Обучающийся демонстрирует хорошее понимание вопроса, знает основные аспекты тематики. Ответы обучающегося содержат достаточно информации, но допустимы недостаточно глубокие суждения.

##### **3. «Удовлетворительно» или «зачтено»**

- а) Ответы на вопросы неполные, не охватывают все стороны тематики и не всегда структурированы или логически связаны. Обучающийся делает верные выводы, но они недостаточно аргументированы или основаны на поверхностном понимании предмета вопроса.
- б) Обучающийся способен использовать теоретические знания в практических заданиях, но недостаточно уверен в верности примененных методов и точности в их выполнении. Выполненное задание может содержать некоторые ошибки, недочеты или расхождения.

в) Обучающийся охватывает большинство основных сторон темы вопроса, но демонстрирует неполное или поверхностное их понимание, дает недостаточно развернутые объяснения.

**4. «Неудовлетворительно» или «не зачтено»**

а) Обучающийся отвечает на вопросы неполно, не раскрывает основных направлений темы. Ответы обучающегося не структурированы, не связаны с вопросом, отсутствует логика изложения. Выводы, представляют простые утверждения без анализа или четкой аргументации.

б) Обучающийся не умеет переносить теоретические знания в практическую плоскость и не способен применять их для выполнения задания. Выполненное задание содержит много ошибок, а его результаты не соответствуют поставленным требованиям и (или) неправильно интерпретируются.

в) Ответ обучающегося фрагментарный или отрывочный, не включает анализ рассматриваемого вопроса, пропущены важные детали и связи, поверхностный.