

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный гуманитарный университет»  
**ФГАОУ ВО «РГГУ»**

ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ НАУК И ТЕХНОЛОГИЙ БЕЗОПАСНОСТИ  
Факультет информационных систем и безопасности  
Кафедра фундаментальной и прикладной математики

**АЛГОРИТМЫ И СТРУКТУРЫ ДАННЫХ  
В ЗАДАЧАХ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Прикладная математика (бакалавриат) 01.03.04  
**Математические основы искусственного интеллекта**  
Уровень квалификации выпускника (бакалавр)  
Форма обучения (очная)

РПД адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями  
здоровья и инвалидов

**Москва 2026**

## **АЛГОРИТМЫ И СТРУКТУРЫ ДАННЫХ В ЗАДАЧАХ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

Рабочая программа дисциплины

Составители:

Канд. тех. наук, доцент кафедры фундаментальной и прикладной математики А.Б. Клименко

Канд. Тех. наук, доцент кафедры фундаментальной и прикладной математики И.Б.

Сафроненкова

**УТВЕРЖДЕНО**

Протокол заседания кафедры

фундаментальной и прикладной математики

№ 5 от 19.12.2025

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	<u>Пояснительная записка</u> .....	4
1.1.	<u>Цель и задачи дисциплины</u> .....	4
1.2.	<u>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций</u> .....	4
1.3.	<u>Место дисциплины в структуре образовательной программы</u> .....	4
2.	<u>Структура дисциплины</u> .....	5
3.	<u>Содержание дисциплины</u> .....	5
4.	<u>Образовательные технологии</u> .....	6
5.	<u>Оценка планируемых результатов обучения</u> .....	6
5.1.	<u>Система оценивания</u> .....	6
5.2.	<u>Критерии выставления оценки по дисциплине</u> .....	7
5.3.	<u>Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине</u> .....	8
6.	<u>Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины</u> .....	11
6.1.	<u>Список источников и литературы</u> .....	11
6.2.	<u>Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</u> .....	12
6.3.	<u>Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы</u> .....	12
7.	<u>Материально-техническое обеспечение дисциплины</u> .....	13
8.	<u>Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов</u> .....	13
9.	<u>Методические материалы</u> .....	14
9.1.	<u>Планы практических занятий</u> .....	14
	<u>Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины</u> .....	18

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Цель и задачи дисциплины

*Цель дисциплины:* ознакомление студентов со способами организации хранения данных в памяти ЭВМ и их обработки в задачах разработки эффективных алгоритмов обработки и анализа данных.

*Задачи дисциплины:* обеспечить овладение будущими специалистами современными методами реализации и применения структур данных для решения естественнонаучных, инженерных и социально-экономических проблем.

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
ПК-3. Способен осуществлять поиск, изучение и разработку новых теоретических или практических проблем, сведений, относящихся к решению текущих научных исследований, производственных задач; в информационных средах находить, создавать основные элементы будущих математических структур или конструктивных математических моделей	ПК-3.1. Владеет навыками работы с информационными системами для разработки новых теоретических положений и решения практических проблем	<i>Знать:</i> содержание утверждений и следствий из них, используемых для обоснования выбираемых математических методов решения прикладных и социально-экономических задач; основные приемы решения математических задач. <i>Уметь:</i> применять полученные знания по дисциплине при анализе способов решения поставленных задач; применять математический и программный инструментарий при решении поставленных задач. <i>Владеть:</i> способностью производить самостоятельный выбор методов решения; навыками решения основных математических задач; навыками анализа и обработки необходимых данных для математической постановки и решения задач; навыками анализа и интерпретации результатов решения задач.
	ПК-3.3. Выделяет информационные потоки, определяет точки бифуркаций	<i>Знать:</i> области применения современных структур данных. <i>Уметь:</i> реализовать структуры данных средствами языка программирования. <i>Владеть:</i> конструированием новых типов данных из стандартных структур.
	ПК-3.4. Строит математические модели различных типов, исследует их	<i>Знать:</i> конструирование средствами используемого языка программирования новых типов данных, соответствующих специфике решаемой задачи. <i>Уметь:</i> эффективно решать задачи выбора структуры данных и представления их в ЭВМ в зависимости от решаемой задачи и доступных вычислительных ресурсов. <i>Владеть:</i> обработкой на ЭВМ данных различной структуры, используемых в современных задачах проблемного и системного программирования.

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Алгоритмы и структуры данных в задачах ИИ» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин учебного плана. Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин: «Методы и алгоритмы теории графов», «Высокоуровневые

языки программирования», «Программные и аппаратные средства информатики», «Разработка алгоритмов и программных средств в задачах управления», «Иностранный язык».

В результате освоения дисциплины формируются знания, умения и владения, необходимые для изучения следующих дисциплин и прохождения практик: «Математическое моделирование», «Методы принятия решений», «Управление эффективностью ИИ-решений», Учебная практика «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской деятельности)».

## 2. Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 академических часов.

### Структура дисциплины для очной формы обучения

Объем дисциплины в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Семестр	Тип учебных занятий	Количество часов
6	Лекции	18
6	Практические занятия	24
	Всего:	42

Объем дисциплины в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 66 академических часов.

## 3. Содержание дисциплины

### Тема 1. Структуры данных и методы их хранения

Понятие данных. Общие сведения о типах данных. Простые типы данных в ЭВМ. Операции над ними. Структуры данных (логические и физические). Связь структуры данных и алгоритма. Структуры хранения данных

### Тема 2. Статические структуры и массивы

Простейшие статические структуры. Общие сведения о линейных структурах данных. Функции адресации, принцип линейной адресации, Одномерные и многомерные массивы. Структуры хранения массивов.

### Тема 3. Списки, стеки и очереди

Полустатические структуры данных. Записи. Строки. Линейные динамические связные структуры. Односвязные и двусвязные списки. Нелинейные связные структуры. Многосвязные списки. Операции над списками. Реализации списка. Структуры стека. Операции над стеками. Реализации стека. Применение стеков при разработке приложений. Очереди. Структура очередей и операции над ними. Реализации очереди.

### Тема 4. Нелинейные структуры и графы

Общие сведения о нелинейных структурах данных. Графы. Основные определения и понятия. Примеры графовых структур. Представление графов матрицами и списками.

### Тема 5. Пути и поиск в графовых структурах

Пути в графе. Обходы графов. Поиск в глубину и в ширину. Применение рекурсии и итерации. Общие сведения о деревьях. Построение остовных деревьев (каркасов) графа.

**Тема 6. Эйлеровы и гамильтоновы пути**

Эйлеровы пути в графе. Гамильтоновы пути в графе. Алгоритмы с возвратом.

**Тема 7. Пути во взвешенных графах**

Взвешенные графы. Кратчайшие пути на графе. Штурманская задача. Алгоритм Форда-Беллмана.

**Тема 8. Оптимальные пути в графах**

Алгоритм Дейкстры. Упорядочение графа (топологическая сортировка). Поиск минимальных потоков. Алгоритм Флойда-Уоршалла.

**Тема 9. Разреженные матрицы**

Разреженные матрицы и их приложения. Способы хранения и операции над разреженными матрицами.

**4. Образовательные технологии**

Для проведения *занятий лекционного типа* по дисциплине применяются такие образовательные технологии как лекция-визуализация с применением слайд-проектора.

Для проведения *практических занятий* используются такие образовательные технологии как: решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков.

В рамках *самостоятельной работы* студентов проводится консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты.

В период временного приостановления посещения обучающимися помещений и территории РГГУ для организации учебного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий могут быть использованы следующие образовательные технологии:

- видео-лекции;
- онлайн-лекции в режиме реального времени;
- электронные учебники, учебные пособия, научные издания в электронном виде и доступ к иным электронным образовательным ресурсам;
- системы для электронного тестирования;
- консультации с использованием телекоммуникационных средств.

**5. Оценка планируемых результатов обучения****5.1 Система оценивания**

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль:		
- домашнее задание	10 баллов	50 баллов
- тестирование	10 баллов	10 баллов
Промежуточная аттестация (экзамен по билетам)		40 баллов
<b>Итого за семестр</b> Экзамен		100 баллов

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

100-балльная шкала	Традиционная шкала		Шкала ECTS
95 – 100	Отлично	зачтено	A
83 – 94			B
68 – 82	Хорошо		C
56 – 67	Удовлетворительно		D
50 – 55			E
20 – 49	Неудовлетворительно	не зачтено	FX
0 – 19			F

## 5.2 Критерии выставления оценки по дисциплине

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/ A,B	отлично	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения.</p> <p>Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».</p>
82-68/ C	хорошо	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей.</p> <p>Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p>
67-50/ D,E	удовлетворительно	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».</p>
49-0/ F,FX	неудовлетворительно	<p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.</p>

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
		Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

### 5.3 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

#### Текущий контроль

##### *Примерные вопросы для тестирования:*

1. Переменная структура допускает изменение
  - 1) Значений полей.
  - 2) Количества элементов и связей между ними.
  - 3) Названия.
2. Вектор содержит
  - 1) Поля с разными названиями.
  - 2) Элементы различных типов.
  - 3) Конечное множества скаляров.
3. Для трёхмерного массива вычисление линейной функций адресации требует количества умножений, равного
  - 1) Трёх.
  - 2) Одному.
  - 3) Нулю (не требует умножений).
4. Двоичный поиск может проводиться, если список
  - 1) Упорядоченный.
  - 2) Неупорядоченный
  - 3) Любой.
5. Чтение и запись элементов в очередь производится
  - 1) В любом месте.
  - 2) С одного конца очереди.
  - 3) С разных концов очереди.
6. Сколько указателей надо использовать для работы стека
  - 1) Один.
  - 2) Два.
  - 3) Ни одного.
7. Представление ориентированного графа из  $N$  вершин и  $M$  рёбер списком инцидентности требует
  - 1)  $M$  ячеек памяти.
  - 2)  $N$  ячеек памяти.
  - 3)  $N+M$  ячеек памяти.
8. Представление неориентированного графа из  $N$  вершин и  $M$  рёбер списком инцидентности требует
  - 1)  $N+M$  ячеек памяти.
  - 2)  $M$  ячеек памяти.
  - 3)  $2*M$  ячеек памяти.
9. Длину кратчайшего пути во взвешенном графе, имеющем 10000000 вершин, можно найти
  - 1) Алгоритмом Форда-Беллмана.
  - 2) Алгоритмом поиска в глубину.
  - 3) Алгоритмом поиска в ширину.

10. Алгоритм поиска в глубину основан на размещении вершин
- 1) В очереди.
  - 2) В стеке.
  - 3) В множестве.
11. Гамильтонов путь в графе проходит точно один раз
- 1) Через каждую вершину графа.
  - 2) Через каждый цикл графа.
  - 3) Через каждое ребро графа.
12. Алгоритм с возвратами при построении Гамильтонова пути в графе является
- 1) Линейным.
  - 2) Циклическим.
  - 3) Рекурсивным.
13. Количество вершин нечётной степени в графе НЕ может быть равно
- 1) 3.
  - 2) 4.
  - 3) 6.
14. Алгоритм Форда-Беллмана можно использовать для графов, содержащих
- 1) Циклы.
  - 2) Рёбра отрицательной длины.
  - 3) 1) и 2).
15. Алгоритм Форда-Беллмана для графа из  $N$  вершин и  $M$  рёбер, содержащего цикл отрицательной длины, заканчивается после количества шагов, равного
- 1)  $N-2$ .
  - 2) 0 (сразу).
  - 3) Бесконечности (алгоритм заикливается).
16. Алгоритм Дейкстры для графа из  $N$  вершин и  $M$  рёбер, содержащего цикл отрицательной длины, заканчивается после количества шагов, равного
- 1) Бесконечности (алгоритм заикливается).
  - 2) 0 (сразу).
  - 3)  $N$ , но даёт ошибочный результат.
17. Алгоритм поиска длины кратчайшего пути для графа без циклов требует предварительной перенумерации вершин в соответствии с
- 1) Количеством входящих в вершину рёбер.
  - 2) Последовательностью прохождения вершин.
  - 3) Количеством выходящих из вершины рёбер.
18. Алгоритм перенумерации вершин в соответствии с последовательностью прохождения вершин для ориентированного графа без циклов из  $N$  вершин и  $M$  рёбер в худшем случае требует времени, пропорционального
- 1)  $N \cdot M$ .
  - 2)  $N^2$ .
  - 3)  $M$ .
19. Алгоритм поиска кратчайшего пути между всеми парами вершин взвешенного графа матричным умножением по сравнению с последовательным применением алгоритма Дейкстры работает
- 1) Быстрее.
  - 2) Медленнее.
  - 3) С той же скоростью.
20. Алгоритм Флойда-Уоршалла по сравнению с последовательным применением алгоритма Дейкстры работает
- 1) Медленнее.
  - 2) С той же скоростью.
  - 3) Быстрее.

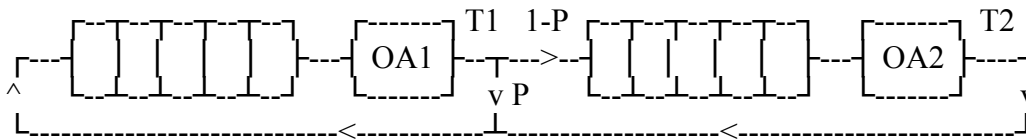
### Примерные варианты домашних заданий:

**Домашнее задание №1.** Слова текста из малых латинских букв записаны не менее чем через один пробел; текст оканчивается точкой. БЕЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ конструкции STRING:

- написать программу ввода такого текста с клавиатуры;
- напечатать все слова, отличающиеся от последнего слова, и совпадающие с начальным отрезком алфавита (a, ab, abc и т.д.).

**Домашнее задание №2.** Система массового обслуживания состоит из двух обслуживающих аппаратов

(ОА) и двух очередей заявок. Всего в системе обращается 100 заявок.



Заявки поступают в "хвост" каждой очереди; в ОА они поступают из "головы" очереди по одной и обслуживаются по случайному закону за интервалы времени  $T1$  и  $T2$ , равномерно распределенные от 0 до 6 и от 1 до 8 единиц времени соответственно. Каждая заявка после ОА1 с вероятностью  $P=0.7$  вновь поступает в "хвост" первой очереди, совершая новый цикл обслуживания, а с вероятностью  $1-P$  входит во вторую очередь. В начале процесса все заявки находятся в первой очереди.

Смоделировать процесс обслуживания до выхода из ОА2 первых 1000 заявок, выдавая после обслуживания каждых 100 заявок информацию о текущих и средних длинах и временах ожидания в каждой очереди, а в конце процесса - общее время моделирования и количество заявок, прошедших через ОА1.

**Домашнее задание №3.** Для двух выделенных вершин графа построить соединяющий их простой путь.

**Домашнее задание №4.** Задана система двусторонних дорог. Для каждой пары городов найти длину кратчайшего пути между ними.

**Домашнее задание №5.** Разреженная (содержащая много нулей) матрица хранится в форме 3 объектов:

- вектор  $A$  содержит значения ненулевых элементов;
- вектор  $IA$  содержит номера строк для элементов вектора  $A$ ;
- связный список  $JA$ , в элементе  $N$   $k$  которого находится номер компонент в  $A$  и  $IA$ , с которых начинается описание столбца  $N$   $k$  матрицы  $A$ .

Смоделировать операцию умножения хранящихся в этой форме матрицы и вектора-столбца с получением результата в той же форме.

### Промежуточная аттестация

#### Контрольные вопросы по дисциплине:

- Алгоритмы и данные. Общая характеристика.
- Общие сведения о типах данных.
- Структуры хранения данных
- Одномерные и многомерные массивы.

5. Структуры хранения массивов.
6. Линейные функции адресации.
7. Общие сведения о линейных структурах данных.
8. Операции над списками.
9. Реализации списка.
10. Структуры стека.
11. Операции над стеками.
12. Реализации стека.
13. Применение стеков при разработке приложений.
14. Очереди. Структура очередей и операции над ними.
15. Реализации очереди.
16. Общие сведения о нелинейных структурах данных.
17. Графы. Основные определения.
18. Представление графов матрицами
19. Представление графов списками.
20. Пути в графе.
21. Обходы графов. Поиск в глубину и в ширину. Применение рекурсии.
22. Общие сведения о деревьях.
23. Построение остовных деревьев
24. Эйлеровы пути в графе.
25. Гамильтоновы пути в графе. Алгоритмы с возвратом.
26. Взвешенные графы. Кратчайшие пути на графе.
27. Алгоритм Форда-Беллмана.
28. Алгоритм Дейкстры.
29. Алгоритм Флойда-Уоршалла.
30. Упорядочение графа (топологическая сортировка).
31. Разреженные матрицы. Способы хранения.
32. Операции над разреженными матрицами.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Список источников и литературы

#### Литература

##### Основная

1. Подбельский В.В. Язык СИ++ : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Прикладная математика" и "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети" / В. В. Подбельский. - 5-е изд. - М. : Финансы и статистика, 2008. - 559 с. : рис.,табл.
2. Ахо Альфред В. Структуры данных и алгоритмы: [пер. с англ.] / Альфред В. Ахо, Джон Э. Хопкрофт, Джеффри Д. Ульман. - М.: Вильямс, 2010. - 391 с.
3. Алгоритмы : построение и анализ : [пер. с англ.] / Томас Кормен [и др.]. - 2-е изд. - М. ; СПб. ; Киев : Вильямс, 2010. - 1290 с.
4. Судоплатов, С. В. Математика: математическая логика и теория алгоритмов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 255 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10930-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518120> .
5. Крупский, В. Н. Теория алгоритмов. Введение в сложность вычислений : учебное пособие для вузов / В. Н. Крупский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 117 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04817-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515096> .

6. Кудрявцев, В. Б. Теория автоматов : учебник для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 204 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15339-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520449> .
7. Дискретная математика: прикладные задачи и сложность алгоритмов : учебник и практикум для вузов / А. Е. Андреев, А. А. Болотов, К. В. Коляда, А. Б. Фролов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 317 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04246-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514434> .
8. Черпаков, И. В. Основы программирования : учебник и практикум для вузов / И. В. Черпаков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 196 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18759-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/545506> .
9. Черпаков, И. В. Основы программирования : учебник и практикум для вузов / И. В. Черпаков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 196 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18759-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/545506> .

#### *Дополнительная*

1. Огнева, М. В. Программирование на языке С++: практический курс : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 335 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05780-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515206> .

### **6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».**

1. Иванова Г.С. Технология программирования: Учебник для вузов. – М.: Изд. МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://progbook.ru/tehnologiya-programmirovaniya/582-ivanova-tehnologiya-programmirovaniya.html>
2. Подбельский В.В. Язык Си++: Учебное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2003. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://progbook.ru/c/737-podbelskii-programmirovanie-na-yazyke-si.html> )

Национальная электронная библиотека (НЭБ) [www.rusneb.ru](http://www.rusneb.ru)  
 ELibrary.ru Научная электронная библиотека [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

### **6.3 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы**

Доступ к профессиональным базам данных: <https://liber.rsuh.ru/ru/bases>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс
2. Гарант

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для обеспечения дисциплины используется материально-техническая база образовательного учреждения:

- для лекций: учебные аудитории, оснащённые доской, компьютером или ноутбуком, проектором (стационарным или переносным) для демонстрации учебных материалов.

Состав программного обеспечения:

1. Windows
2. Microsoft Office
3. Kaspersky Endpoint Security

- для практических занятий: компьютерный класс или лаборатория, оснащённые доской, компьютером или ноутбуком для преподавателя, компьютерами для обучающихся, проектором (стационарным или переносным) для демонстрации учебных материалов.

Состав программного обеспечения:

1. Windows
2. Microsoft Office
3. Microsoft Visual Professional 2019
4. Mozilla Firefox
5. Kaspersky Endpoint Security

## **8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или могут быть заменены устным ответом; обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; письменные задания оформляются увеличенным шрифтом; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих: лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме; экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих: в печатной форме, в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих: устройством для сканирования и чтения с камерой SARA CE; дисплеем Брайля PAC Mate 20; принтером Брайля EmBraille ViewPlus;
- для глухих и слабослышащих: автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих; акустический усилитель и колонки;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1; компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

## **9. Методические материалы**

### **9.1 Планы практических занятий**

#### **Тема 1. Структуры данных и методы их хранения.**

*Задания:*

1. Изучить разделы темы.

Понятие данных. Общие сведения о типах данных. Простые типы данных в ЭВМ. Операции над ними. Структуры данных (логические и физические). Связь структуры данных и алгоритма. Структуры хранения данных

*Указания по выполнению заданий:*

1. Ответить на контрольные вопросы

- Понятие данных.
- Общие сведения о типах данных.
- Простые типы данных в ЭВМ. Операции над ними.
- Структуры данных (логические и физические).
- Связь структуры данных и алгоритма.
- Структуры хранения данных

#### **Тема 2. Статические структуры и массивы.**

*Задания:*

1. Изучить разделы темы.

Простейшие статические структуры. Общие сведения о линейных структурах данных. Функции адресации, принцип линейной адресации, Одномерные и многомерные массивы. Структуры хранения массивов.

*Указания по выполнению заданий:*

1. Ответить на контрольные вопросы

- Простейшие статические структуры.
- Общие сведения о линейных структурах данных.

- Функции адресации, принцип линейной адресации.
- Одномерные и многомерные массивы.
- Структуры хранения массивов.

### Тема 3. Списки, стеки и очереди.

*Задания:*

1. Изучить разделы темы.

Полустатические структуры данных. Записи. Строки. Линейные динамические связные структуры. Односвязные и двусвязные списки. Нелинейные связные структуры. Многосвязные списки. Операции над списками. Реализации списка. Структуры стека. Операции над стеками. Реализации стека. Применение стеков при разработке приложений. Очереди. Структура очередей и операции над ними. Реализации очереди.

*Указания по выполнению заданий:*

1. Ответить на контрольные вопросы

- Полустатические структуры данных. Записи. Строки.
- Линейные динамические связные структуры. Односвязные и двусвязные списки.
- Нелинейные связные структуры. Многосвязные списки.
- Операции над списками. Реализации списка.
- Структуры стека. Операции над стеками. Реализации стека.
- Применение стеков при разработке приложений.
- Очереди. Структура очередей и операции над ними. Реализации очереди.

### Тема 4. Нелинейные структуры и графы.

*Задания:*

1. Изучить разделы темы.

Общие сведения о нелинейных структурах данных. Графы. Основные определения и понятия. Примеры графовых структур. Представление графов матрицами и списками.

*Указания по выполнению заданий:*

1. Ответить на контрольные вопросы

- Общие сведения о нелинейных структурах данных.
- Графы: основные определения и понятия.
- Примеры графовых структур.
- Представление графов матрицами и списками.

### Тема 5. Пути и поиск в графовых структурах.

*Задания:*

1. Изучить разделы темы.

Пути в графе. Обходы графов. Поиск в глубину и в ширину. Применение рекурсии и итерации. Общие сведения о деревьях. Построение остовных деревьев (каркасов) графа.

*Указания по выполнению заданий:*

1. Ответить на контрольные вопросы

- Пути в графе.
- Обходы графов.
- Поиск в глубину и в ширину.
- Применение рекурсии и итерации.
- Общие сведения о деревьях.
- Построение остовных деревьев (каркасов) графа.

## **Тема 6. Эйлеровы и гамильтоновы пути.**

### *Задания:*

1. Изучить разделы темы.  
Эйлеровы пути в графе. Гамильтоновы пути в графе. Алгоритмы с возвратом.

### *Указания по выполнению заданий:*

1. Ответить на контрольные вопросы
  - Эйлеровы пути в графе.
  - Гамильтоновы пути в графе.
  - Алгоритмы с возвратом.

## **Тема 7. Пути во взвешенных графах.**

### *Задания:*

1. Изучить разделы темы.  
Взвешенные графы. Кратчайшие пути на графе. Штурманская задача. Алгоритм Форда-Беллмана.

### *Указания по выполнению заданий:*

1. Ответить на контрольные вопросы
  - Взвешенные графы.
  - Кратчайшие пути на графе
  - Штурманская задача.
  - Алгоритм Форда-Беллмана.

## **Тема 8. Оптимальные пути в графах**

### *Задания:*

1. Изучить разделы темы.  
Алгоритм Дейкстры. Упорядочение графа (топологическая сортировка). Поиск минимальных потоков. Алгоритм Флойда-Уоршалла.

### *Указания по выполнению заданий:*

1. Ответить на контрольные вопросы
  - Алгоритм Дейкстры.
  - Упорядочение графа (топологическая сортировка).
  - Поиск минимальных потоков.
  - Алгоритм Флойда-Уоршалла.

## **Тема 9. Разреженные матрицы.**

### *Задания:*

1. Изучить разделы темы.  
Разреженные матрицы и их приложения. Способы хранения и операции над разреженными матрицами.

### *Указания по выполнению заданий:*

1. Ответить на контрольные вопросы
  - Разреженные матрицы и их приложения.
  - Способы хранения и операции над разреженными матрицами.

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Алгоритмы и структуры данных в задачах искусственного интеллекта» реализуется на факультете информационных систем и безопасности кафедрой фундаментальной и прикладной математики.

*Цель дисциплины:* ознакомление студентов со способами организации хранения данных в памяти ЭВМ и их обработки в задачах разработки эффективных алгоритмов обработки и анализа данных.

*Задачи дисциплины:* обеспечить овладение будущими специалистами современными методами реализации и применения структур данных для решения естественнонаучных, инженерных и социально-экономических проблем.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ПК-3. Способен осуществлять поиск, изучение и разработку новых теоретических или практических проблем, сведений, относящихся к решению текущих научных исследований, производственных задач; в информационных средах находить, создавать основные элементы будущих математических структур или конструктивных математических моделей.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*Знать:* содержание утверждений и следствий из них, используемых для обоснования выбираемых математических методов решения прикладных и социально-экономических задач; основные приемы решения математических задач; области применения современных структур данных; конструирование средствами используемого языка программирования новых типов данных, соответствующих специфике решаемой задачи.

*Уметь:* применять полученные знания по дисциплине при анализе способов решения поставленных задач; применять математический и программный инструмент при решении поставленных задач; выбирать наиболее эффективные алгоритмы для решения задач; реализовать структуры данных средствами языка программирования; эффективно решать задачи выбора структуры данных и представления их в ЭВМ в зависимости от решаемой задачи и доступных вычислительных ресурсов.

*Владеть:* способностью производить самостоятельный выбор методов решения; навыками решения основных математических задач; навыками анализа и обработки необходимых данных для математической постановки и решения задач; навыками анализа и интерпретации результатов решения задач конструированием новых типов данных из стандартных структур; обработкой на ЭВМ данных различной структуры, используемых в современных задачах проблемного и системного программирования.

По дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ<sup>1</sup>**

№	Текст актуализации или прилагаемый к РПД документ, содержащий изменения	Дата	№ протокола

---

<sup>1</sup> Для ОП ВО магистратуры изменения только за 2020 г.