

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы бакалавриата
по направлению подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Алгоритмы и структуры данных

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Технологии разработки программного обеспечения

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 5665
Подписал: заведующий кафедрой Нутович Вероника
Евгеньевна
Дата: 01.09.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» являются:

- получение обучающимися фундаментальных теоретических знаний и практических навыков в области разработки и анализа алгоритмов;
- приобретение обучающимися практических навыков выбора и реализации эффективных структур данных для решения прикладных задач на языках высокого уровня.

Задачами освоения учебной дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» являются:

- формирование у обучающихся системного понимания принципов работы различных структур данных, их преимуществ и недостатков;
- получение обучающимися умения оценивать алгоритмическую сложность, а также способности разрабатывать и реализовывать эффективные алгоритмы для обработки данных.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-1 - Способен разрабатывать программные продукты используя разные языки программирования для корпоративного рынка.;

ПК-8 - Способен разрабатывать программные продукты используя современные методологии и практики для корпоративного рынка.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Уметь:

- анализировать временную и пространственную сложность алгоритмов;
- реализовывать и использовать основные линейные структуры данных (массивы, связанные списки, стеки, очереди) для решения практических задач;
- реализовывать и использовать древовидные структуры данных (бинарные деревья поиска, кучи) и алгоритмы работы с ними (вставка, удаление, поиск, обход);
- реализовывать и использовать хэш-таблицы для эффективного хранения и поиска данных;
- применять различные алгоритмы сортировки и поиска данных, выбирая наиболее подходящий для конкретной задачи;

- разрабатывать рекурсивные алгоритмы и применять технику бэктрекинга для решения переборных задач;
- применять основные принципы динамического программирования для решения оптимизационных задач.

Знать:

- основные понятия теории алгоритмов: корректность, эффективность, временная и пространственная сложность (O-нотация);
- классификацию структур данных: линейные (массивы, списки, стеки, очереди, деки), древовидные (бинарные деревья, деревья поиска, сбалансированные деревья, кучи), графовые и хэш-таблицы;
- принципы реализации и основные операции для каждой из изучаемых структур данных, их преимущества и недостатки в различных сценариях использования;
- классические алгоритмы сортировки (пузырьковая, выбором, вставками, быстрая, слиянием, пирамидальная), поиска (линейный, бинарный), обхода графов (в глубину, в ширину);
- основные алгоритмические парадигмы: «разделяй и властвуй», жадные алгоритмы, динамическое программирование, рекурсия и бэктрекинг;
- принципы объектно-ориентированного подхода при реализации структур данных и алгоритмов.

Владеть:

- навыками выбора и программной реализации адекватных структур данных и алгоритмов для эффективного решения поставленных профессиональных задач;
- навыками оценки и оптимизации производительности программного кода на основе анализа алгоритмической сложности;
- навыками применения объектно-ориентированного подхода для проектирования и реализации сложных структур данных и алгоритмов.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами,

привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 60 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Введение в алгоритмы и структуры данных Рассматриваемые вопросы: - понятие алгоритма, его свойства; - абстрактные типы данных; - анализ алгоритмов: временная и пространственная сложность; - О-нотация (асимптотический анализ).
2	Линейные структуры данных. Массивы и списки Рассматриваемые вопросы: - динамические массивы; - связанные списки (односвязные, двусвязные, циклические) - операции, преимущества и недостатки.
3	Линейные структуры данных. Стек и очередь Рассматриваемые вопросы: - реализация на основе массивов и списков; - применение стеков (вызов функций, вычисление выражений) и очередей (моделирование, планировщики).

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
4	Древовидные структуры данных. Бинарные деревья Рассматриваемые вопросы: - терминология (корень, узел, лист, высота, глубина); - обходы деревьев (прямой, симметричный, обратный, в ширину); - бинарные деревья - свойства, представление.
5	Деревья поиска. Бинарное дерево поиска (BST) Рассматриваемые вопросы: - операции (поиск, вставка, удаление); - эффективность операций; - проблема сбалансированности.
6	Сбалансированные деревья поиска Рассматриваемые вопросы: - AVL-деревья, Красно-черные деревья - основные идеи балансировки, сложность операций; - B-деревья и их применение.
7	Куча Рассматриваемые вопросы: - бинарная куча (min-heap, max-heap) - свойства, операции (вставка, извлечение минимума/максимума, построение кучи); - применение куч (пирамидальная сортировка).
8	Хэш-таблицы Рассматриваемые вопросы: - хэш-функции; - методы разрешения коллизий (цепочки, открытая адресация); - эффективность операций; - применение хэш-таблиц.
9	Алгоритмы сортировки Рассматриваемые вопросы: - простые сортировки (пузырьковая, выбором, вставками); - эффективные сортировки - быстрая сортировка (Quicksort), сортировка слиянием (Mergesort), пирамидальная сортировка (Heapsort); - сортировки, не основанные на сравнениях.
10	Алгоритмы поиска Рассматриваемые вопросы: - линейный поиск; - бинарный поиск; - интерполяционный поиск.
11	Графы Рассматриваемые вопросы: - основные понятия (вершины, ребра, ориентированные/неориентированные, взвешенные графы); - представление графов (матрица смежности, списки смежности); - алгоритмы обхода графов (DFS, BFS); - кратчайшие пути (Дейкстра, Беллман-Форд).
12	Рекурсия и бэктрекинг Рассматриваемые вопросы: - понятие рекурсии, примеры рекурсивных алгоритмов; - метод «разделяй и властвуй»; - бэктрекинг - общая схема, применение для решения переборных задач (задача о N ферзях).
13	Жадные алгоритмы Рассматриваемые вопросы: - принцип жадного выбора;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- примеры задач, решаемых жадными алгоритмами (задача о выборе заявок, задача о рюкзаке с непрерывными весами).
14	Динамическое программирование Рассматриваемые вопросы: - принцип оптимальности Беллмана; - примеры задач - числа Фибоначчи, задача о наибольшей общей подпоследовательности, задача о рюкзаке.
15	Комбинаторные алгоритмы Рассматриваемые вопросы: - генерация перестановок, сочетаний, размещений.
16	Строковые алгоритмы Рассматриваемые вопросы: - поиск подстроки (наивный, Кнут-Моррис-Пратт, Бойер-Мур); - сжатие данных.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Реализация и анализ линейных структур данных. Стек и очередь В результате работы на практическом занятии студент получает навык программной реализации линейных структур данных (динамический массив, линейный список, очереди, стек, дек), а также навык разработки алгоритмов выполнения основных операций в них и оценки их пространственной сложности.
2	Реализация и анализ линейных структур данных. Связные списки В результате работы на практическом занятии студент получает навык программной реализации линейных структур данных, а именно, связные списки, а также навык разработки алгоритмов выполнения основных операций в них и оценки их пространственной сложности.
3	Реализация бинарного дерева поиска В результате работы на практическом занятии студент получает навык работы с древовидными структурами данных.
4	Реализация хэш-таблицы В результате работы на практическом занятии студент получает навык программной реализации хеш-таблиц, а также навык разработки алгоритмов выполнения основных операций взаимодействия с хеш-таблицами.
5	Применение алгоритмов сортировки В результате работы на практическом занятии студент получает навыки реализации различных алгоритмов сортировки и оценки их временной сложности.
6	Рекурсивные алгоритмы и бэктрекинг В результате работы на практическом занятии студент получает навыки решения задач методом декомпозиции, разработки рекурсивных функций в программах, разработки алгоритмов перебора с возвратом и оценки их временной сложности.
7	Основы динамического программирования В результате работы на практическом занятии студент на классических задачах осваивает принципы динамического программирования.
8	Графы В результате работы на практическом занятии студент изучает основные понятия теории графов

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	(вершины, ребра, ориентированные/неориентированные, взвешенные графы); осваивает навыки работы с графами, а именно, представление графов (матрица смежности, списки смежности), алгоритмы обхода графов (DFS, BFS), кратчайшие пути (Дейкстра, Беллман-Форд).

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом.
2	Работа с литературой.
3	Текущая подготовка к занятиям.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Тюкачев, Н. А. С#. Алгоритмы и структуры данных / Н. А. Тюкачев, В. Г. Хлебостроев. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 232 с. — ISBN 978-5-507-47248-2. — Текст : электронный	https://e.lanbook.com/book/346067 (дата обращения: 15.04.2025)
2	Кораблин, Ю. П. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебно-методическое пособие / Ю. П. Кораблин, В. П. Сыромятников, Л. А. Скворцова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 219 с. — Текст : электронный	https://e.lanbook.com/book/163860 (дата обращения: 15.04.2025)
3	Пантелеев, Е. Р. Алгоритмы и структуры данных : учебное пособие / Е. Р. Пантелеев, А. Л. Алыкова. — Иваново : ИГЭУ, 2018. — 142 с. — Текст : электронный	https://e.lanbook.com/book/154576 (дата обращения: 15.04.2025)
4	Хиценко, В. П. Структуры данных и алгоритмы : учебное пособие / В. П. Хиценко. — Новосибирск : НГТУ, 2016. — 64 с. — ISBN 978-5-7782-2958-7. — Текст : электронный	https://e.lanbook.com/book/118222 (дата обращения: 15.04.2025)
5	Хиценко, В. П. Структуры данных и алгоритмы : учебное пособие / В. П. Хиценко. — Новосибирск : НГТУ, 2016. — 64 с. — ISBN 978-5-7782-2958-7. — Текст : электронный	https://e.lanbook.com/book/118222 (дата обращения: 15.04.2025)

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Q&A-портал программистов (<https://ru.stackoverflow.com/>)

Открытые лекции (<https://sphere.mail.ru/materials/video/#16>)

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>)

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office.

.NET 8.

Java 21.

Microsoft Visual Studio Code .

JetBrains IntelliJ IDEA Community Edition.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

Для практических занятий – наличие персональных компьютеров вычислительного класса.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

старший преподаватель кафедры
«Цифровые технологии управления
транспортными процессами»

Е.А. Заманов

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова