МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ

Алгоритмы и структуры данных

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Вычислительной и прикладной математики**

Учебный план 09.03.04_25_00_ ИИ.plx
09.03.04 Программная инженерия

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,55	0,55	0,55	0,55
Итого ауд.	48,55	48,55	48,55	48,55
Контактная работа	48,55	48,55	48,55	48,55
Сам. работа	75,3	75,3	75,3	75,3
Часы на контроль	8,45	8,45	8,45	8,45
Письменная работа на курсе	11,7	11,7	11,7	11,7
Итого	144	144	144	144

г. Рязань

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, Соколова Юлия Сергеевна

Рабочая программа дисциплины
Алгоритмы и структуры данных

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 920)

составлена на основании учебного плана:
09.03.04 Программная инженерия
утвержденного учёным советом вуза от 30.01.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Вычислительной и прикладной математики

Протокол от 01.09.2025 г. № 1
Срок действия программы: 20252029 уч.г.
Зав. кафедрой Овечкин Геннадий Владимирович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Вычислительной и прикладной математики

Протокол от __ _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Вычислительной и прикладной математики

Протокол от __ _____ 2028 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
Вычислительной и прикладной математики

Протокол от __ _____ 2029 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Вычислительной и прикладной математики

Протокол от __ _____ 2030 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью дисциплины является формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, а также компетенций, определенных в соответствии с компетентостно-ролевой моделью, разработанной ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО» в рамках проекта ТОП-ИИ, в результате освоения которых обучающийся сможет проводить настройку существующих моделей искусственного интеллекта, дообучение моделей искусственного интеллекта, использование ранее созданных программных библиотек и фреймворков для решения прикладных задач.
1.2	В рамках дисциплины осуществляется изучение типовых структур и алгоритмов компьютерной обработки
1.3	данных, формирование у студентов систематизированных знаний и практических навыков проектирования, анализа и применения ключевых алгоритмов и структур данных для эффективного решения вычислительных задач, с акцентом на задачи, характерными для систем искусственного интеллекта
1.4	Задачи:
1.5	- получение теоретических и практических знаний о фундаментальных структурах данных и алгоритмах, их свойствах, вычислительной сложности и области применения;
1.6	- сформировать умение выбирать и применять оптимальные структуры данных и алгоритмы для решения конкретных прикладных задач, в том числе в области ИИ;
1.7	- развить навыки алгоритмического мышления и анализа сложности программного кода;
1.8	- приобрести практический опыт реализации и тестирования алгоритмов на языке программирования высокого уровня (Python/C++).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Инженерная графика
2.1.2	Программирование
2.1.3	Ознакомительная практика
2.1.4	Компьютерная математика
2.1.5	Теоретическая информатика
2.1.6	Теория вероятностей для систем ИИ (смежная дисциплина)
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Специализированные технологии СУБД NoSQL
2.2.2	Базы данных
2.2.3	Преддипломная практика
2.2.4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Вычислительные алгоритмы для систем ИИ
2.2.6	Моделирование систем
2.2.7	Технологическая практика
2.2.8	Введение в машинное обучение

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-6: Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов;
ОПК-6.1. Выполняет разработку алгоритмического и программного обеспечения для решения прикладных задач

Знать
- ключевые абстрактные типы данных и структуры (массив, список, стек, очередь, хэш-таблица, дерево, граф), их внутреннее устройство, области эффективного применения и вычислительную сложность операций;
- основные классы алгоритмов (сортировки, поиска, обхода графов) , их основные свойства, а также вопросы алгоритмизации методов решения прикладных задач с учетом предъявляемых требований;
- принципы асимптотического анализа (нотации O, Θ, Ω) для оценки временной и пространственной сложности алгоритмов;

Уметь
- разрабатывать алгоритмы решения прикладных задач с использованием стандартных или модифицированных алгоритмов и структур данных, поддерживаемых современными языками программирования, а также оценивать их эффективность по - затратам машинных ресурсов;
- реализовывать выбранные алгоритмы и структуры данных на языке программирования высокого уровня (Python/C++);

Владеть
- практическими навыками программной реализации фундаментальных структур данных (хэш-таблица, дерево, граф) и алгоритмов (сортировка, поиск пути) решения прикладных задач, в том числе в области ИИ;
- алгоритмическим инструментарием для решения базовых задач в предметной области ИИ, таких как обработка словарей (дерево), построение индексов (хэш-таблицы), планирование маршрутов (графовые алгоритмы), управление очередями задач (кучи)

ОПК-7: Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой;

ОПК-7.1. Демонстрирует знание основных концепций, принципов, теорий и фактов, связанных с информатикой

Знать
- классификацию алгоритмов и структур данных: итеративные и рекурсивные алгоритмы; принципы "жадных" алгоритмов, "разделяй и властвуй", динамического программирования; линейные, древовидные, графовые, хэшированные структуры;
- формальные свойства и инварианты ключевых структур данных: свойства бинарной кучи, условия балансировки AVL-деревьев, принцип работы хэш-функций и разрешения коллизий.

Уметь
- сравнивать структуры данных на основе их абстрактных свойств и теоретической сложности операций (например, сравнить список и массив для операций вставки в начало);
- оценивать границы применимости и теоретические ограничения изученных методов;

Владеть
- аппаратом асимптотического анализа для критической оценки и сравнения алгоритмических решений;
- системой знаний, позволяющей связать абстрактные концепции с их конкретными представлениями в памяти;
- принципами вычислительной эффективности как основы для проектирования программного обеспечения

ОПК-7.2. Применяет в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой

Знать
- как асимптотическая сложность проявляется на реальных данных разного объема и как выбор структуры данных влияет на производительность системы в целом;
- связь абстрактных концепций с конкретными API и библиотеками;
- критерии выбора между альтернативными алгоритмами и структурами для типовых практических задач и задач в области ИИ

Уметь
- проектировать архитектуру данных для конкретной программной модуля или приложения, выбирая и комбинируя структуры данных на основе анализа предполагаемых операций и их частоты;
- транслировать условие прикладной задачи в формальные термины информатики (например, "найти ближайших пользователей" -> "решить задачу k ближайших соседей на плоскости с использованием приоритетной очереди");
- модифицировать и адаптировать стандартные алгоритмы под специфические требования задачи;
- декомпозировать сложную задачу на подзадачи, для которых известны эффективные алгоритмические решения

Владеть
- навыком прототипирования и быстрого сравнения нескольких алгоритмических подходов к одной задаче для выбора наилучшего;
- практическим опытом применения алгоритмических паттернов ("жадные алгоритмы", "поиск в ширину/глубину") для решения задач, возникающих при разработке компонентов ИИ-систем

ОПК-8: Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

ОПК-8.1. Владеет средствами поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных

Знать
- принципы организации данных для эффективного хранения и доступа;
- модели представления данных для анализа: графы для представления связей (соцсети, рекомендации), матрицы и векторы для числовых данных (база для ML);
- понятие сложности операций поиска и выборки в различных структурах и их влияние на проектирование хранилищ информации;

Уметь
- проектировать и реализовывать простые, но эффективные структуры для хранения и поиска информации, соответствующие заданной предметной области;
- применять алгоритмы обхода и поиска (BFS, DFS, Дейкстра) для извлечения информации из графовых моделей данных;
- оценивать объем памяти, необходимый для хранения информационной структуры, и оптимизировать его при необходимости;

Владеть
- методикой выбора структуры данных как средства хранения и обработки информации для задач анализа данных и машинного обучения;
- инструментарием графовых алгоритмов для анализа связанных данных;
- подходами к работе с потоковыми данными с использованием эффективных структур

ПК-15: Способен применять язык программирования Python для решения задач в области ИИ (PL-1)

ПК-15.1. Разрабатывает и отлаживает прикладные решения разной сложности и для разного круга конечных пользователей с использованием языка программирования Python, тестирует, испытывает и оценивает качество таких решений (PL-1.1)

Знать
ключевые структуры данных языка Python и их алгоритмические свойства;
классические алгоритмы, востребованные в прикладной разработке: алгоритмы сортировки и поиска, алгоритмы на графах (обходы, поиск кратчайшего пути), алгоритмы жадного выбора, алгоритмы "разделяй и властвуй";
критерии выбора структур данных и алгоритмов;
методы профилирования и оценки эффективности кода на Python.

Уметь
реализовывать (разрабатывать) и адаптировать классические алгоритмы и структуры данных (стек, очередь, хеш-таблица, дерево, граф) на Python;
оценивать качество прикладного решения и эмпирически подтверждать теоретическую оценку сложности (измерять время выполнения программы и потребление памяти);

Владеть
навыками реализации эффективных и чистых алгоритмических решений на Python;
методикой рефакторинга прикладного кода с целью замены неэффективных структур данных на более подходящие и улучшения алгоритмической сложности;
арсеналом стандартных алгоритмических паттернов и приемов (хеш-таблицы, обход в глубину и в ширину, бинарный поиск, мемоизация) для решения широкого класса типовых прикладных задач.

ПК-15.2. Осуществляет выбор инструментов разработки на Python, приемлемых для создания прикладной системы обработки научных данных, машинного обучения и визуализации с заданными требованиями (PL-1.2)

Знать
вычислительную сложность (Big O) типовых операций в контексте экосистемы Python;
критерии выбора алгоритмов и структур данных для типовых задач Data Science: алгоритмы поиска и сортировки для индексации и подготовки данных; графовые алгоритмы для анализа сетей; деревья и хеш-таблицы для быстрого доступа к признакам.

Уметь
проектировать и реализовывать вычислительные модули системы, осознанно выбирая между использованием высокоуровневых абстракций библиотек и созданием низкоуровневых оптимизированных реализаций на основе базовых структур данных Python;
обосновывать выбор инструментария перед командой или заказчиком, опираясь на анализ временной и пространственной сложности, а также на соответствие архитектурным требованиям системы.

Владеть
методологией сравнительного анализа инструментов и алгоритмов;
принципами построения гибридных решений: комбинирования высокоуровневых библиотек (для скорости разработки) с низкоуровневыми оптимизациями на чистом Python.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	- принципы построения алгоритмов, их основные типы и способы представления, а также вопросы алгоритмизации методов решения задач в области ИИ с учетом предъявляемых требований;
3.1.2	- типовые структуры и алгоритмы обработки данных, применяемые при разработке программного обеспечения для решения прикладных задач и задач в области ИИ.
3.2	**Уметь:**

3.2.1	- разрабатывать алгоритмы решения прикладных задач с использованием базовых алгоритмических структур, поддерживаемых современными языками программирования, а также оценивать их эффективность по затратам машинных ресурсов;
3.2.2	- применять типовые структуры и алгоритмы обработки данных при разработке программного обеспечения, а также оценивать их эффективность с учетом предъявляемых требований.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	- практическими навыками разработки, программной реализации и документирования алгоритмов решения прикладных задач и задач в области ИИ;
3.3.2	- навыками использования современных технологий и систем программирования при разработке программного обеспечения для решения прикладных задач и задач в области ИИ на основе типовых структур и алгоритмов обработки данных.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Введение. Анализ сложности алгоритмов					
1.1	Введение в алгоритмы и структуры данных. Анализ сложности алгоритмов /Тема/	3	0			
1.2	Введение в структуры данных. Понятия типа данных, структуры данных и абстрактного типа данных. Анализ сложности и эффективности алгоритмов обработки данных. Виды функций сложности алгоритмов, нотации О, Ω, Θ. Оценка функции сложности по программе /Лек/	3	2	ОПК-6.1-З ОПК-7.1-З ОПК-7.2-З ОПК-8.1-З ПК-15.1-З ПК-15.2-З	Л1.3 Л1.4 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.1 Э1 Э2	Зачет с оценкой
1.3	Изучение конспекта лекции и рекомендованной литературы, решение типовых задач по теме. Подготовка к зачету /Ср/	3	1	ОПК-6.1-З ОПК-6.1-В ОПК-7.1-З ОПК-7.1-В ОПК-7.2-З ОПК-7.2-В ОПК-8.1-З ОПК-8.1-В ПК-15.2-З	Л1.3 Л1.4 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э1 Э2	Ответы на контрольные вопросы
	Раздел 2. Алгоритмы сортировки и поиска данных					
2.1	Алгоритмы сортировки данных /Тема/	3	0			
2.2	Задача сортировки данных. Обзор и сравнительный анализ алгоритмов внутренней сортировки данных. Оценка сложности алгоритмов сортировки /Лек/	3	2	ОПК-6.1-З ОПК-7.1-З ОПК-7.2-З ОПК-8.1-З ПК-15.1-З ПК-15.2-З	Л1.3 Л1.4 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Э1 Э2	Зачет с оценкой
2.3	Реализация методов внутренней сортировки. Исследование эффективности программ /Лаб/	3	2	ОПК-6.1-У ОПК-7.1-З ОПК-7.1-У ОПК-7.2-У ОПК-8.1-У ПК-15.1-У ПК-15.2-У	Л1.3 Л1.4 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3	Защита лабораторной работы
2.4	Изучение конспекта лекции и рекомендованной литературы, решение типовых задач по теме. Подготовка к зачету /Ср/	3	3	ОПК-6.1-З ОПК-6.1-В ОПК-7.1-З ОПК-7.1-В ОПК-7.2-З ОПК-7.2-В ОПК-8.1-З ОПК-8.1-В ПК-15.1-З ПК-15.2-В	Л1.3 Л1.4 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Э1 Э2	Ответы на контрольные вопросы
2.5	Алгоритмы поиска данных /Тема/	3	0			

2.6	Задача поиска данных. Классификация методов поиска. Бинарный поиск и его использование при решении задач /Лек/	3	4	ОПК-6.1-З ОПК-7.1-З ОПК-7.2-З ОПК-8.1-З ПК-15.1-У ПК-15.2-З	Л1.3 Л1.4 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э1 Э2	Зачет с оценкой
2.7	Реализация бинарного поиска. Использование бинарного поиска по ответу при решении задач. Исследование эффективности программ /Лаб/	3	2	ОПК-6.1-У ОПК-7.1-З ОПК-7.1-У ОПК-7.2-У ОПК-8.1-У ПК-15.1-В ПК-15.2-З	Л1.3 Л1.4 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3	Защита лабораторной работы
2.8	Изучение конспекта лекции и рекомендованной литературы, решение типовых задач по теме. Подготовка к зачету /Ср/	3	4	ОПК-6.1-З ОПК-6.1-В ОПК-7.1-З ОПК-7.1-В ОПК-7.2-З ОПК-7.2-В ОПК-8.1-З ОПК-8.1-В ПК-15.1-З	Л1.3 Л1.4 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э1 Э2	Ответы на контрольные вопросы
	Раздел 3. Фундаментальные структуры данных					
3.1	Полустатические структуры данных: стеки, очереди, деки /Тема/	3	0			
3.2	Стеки, очереди, деки. Варианты программной реализации полустатических структур данных. Сравнение эффективности по затратам машинных ресурсов /Лек/	3	4	ОПК-6.1-З ОПК-7.1-З ОПК-7.2-З ОПК-8.1-З ПК-15.1-З ПК-15.2-З	Л1.3 Л1.4 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Зачет с оценкой
3.3	Решение прикладных задач с использованием полустатических структур данных (стека, очереди, дека) /Лаб/	3	2	ОПК-6.1-У ОПК-7.1-З ОПК-7.1-У ОПК-7.2-У ОПК-8.1-У ПК-15.1-У ПК-15.2-У	Л1.3 Л1.4 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Защита лабораторной работы
3.4	Изучение конспекта лекции и рекомендованной литературы, решение типовых задач по теме. Подготовка к зачету /Ср/	3	4	ОПК-6.1-З ОПК-6.1-В ОПК-7.1-З ОПК-7.1-В ОПК-7.2-З ОПК-7.2-В ОПК-8.1-З ОПК-8.1-В ПК-15.1-В ПК-15.2-В	Л1.3 Л1.4 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Ответы на контрольные вопросы
3.5	Динамические структуры данных /Тема/	3	0			
3.6	Динамические структуры данных. Линейные связные списки. Однонаправленные, двунаправленные и циклические (кольцевые) списки. Варианты программной реализации динамических структур данных /Лек/	3	4	ОПК-6.1-З ОПК-7.1-З ОПК-7.2-З ОПК-8.1-З ПК-15.1-З ПК-15.2-З	Л1.3 Л1.4 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Зачет с оценкой
3.7	Изучение конспекта лекции и рекомендованной литературы, решение типовых задач по теме. Подготовка к зачету /Ср/	3	2	ОПК-6.1-З ОПК-6.1-В ОПК-7.1-З ОПК-7.1-В ОПК-7.2-З ОПК-7.2-В ОПК-8.1-З ОПК-8.1-В ПК-15.1-В	Л1.3 Л1.4 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Ответы на контрольные вопросы

	Раздел 4. Древовидные структуры данных					
4.1	Приоритетная очередь /Тема/	3	0			
4.2	Приоритетная очередь (куча), программная реализация и применение. Пирамидальная сортировка /Лек/	3	2	ОПК-6.1-З ОПК-7.1-З ОПК-7.2-З ОПК-8.1-З ПК-15.1-З ПК-15.2-З	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1Л2.2 Э1 Э2	Зачет с оценкой
4.3	Использование приоритетной очереди для симуляции обработки задач с разным приоритетом (аналог планировщика в ИИ-системе) /Лаб/	3	2	ОПК-6.1-У ОПК-7.1-З ОПК-7.1-У ОПК-7.2-У ОПК-8.1-У ПК-15.1-У ПК-15.2-У	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3	Защита лабораторной работы
4.4	Изучение конспекта лекции и рекомендованной литературы, решение типовых задач по теме. Подготовка к зачету /Ср/	3	2	ОПК-6.1-З ОПК-6.1-В ОПК-7.1-З ОПК-7.1-В ОПК-7.2-З ОПК-7.2-В ОПК-8.1-З ОПК-8.1-В ПК-15.1-В ПК-15.2-В	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1Л2.2 Э1 Э2	Ответы на контрольные вопросы
4.5	Бинарные деревья /Тема/	3	0			
4.6	Бинарные деревья поиска (BST): свойства, операции, проблема вырождения. Программная реализация бинарных деревьев. Алгоритмы обхода бинарных деревьев. Концепция сбалансированных деревьев (AVL, Красно-черные). Деревья решений как структура данных и модель машинного обучения /Лек/	3	4	ОПК-6.1-З ОПК-7.1-З ОПК-7.2-З ОПК-8.1-З ПК-15.2-З	Л1.3 Л1.4 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.4 Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	Зачет с оценкой
4.7	Решение прикладных задач с использованием бинарных деревьев поиска /Лаб/	3	2	ОПК-6.1-У ОПК-7.1-З ОПК-7.1-У ОПК-7.2-У ОПК-8.1-У ПК-15.2-У	Л1.3 Л1.4 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.4 Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	Защита лабораторной работы
4.8	Изучение конспекта лекции и рекомендованной литературы, решение типовых задач по теме. Подготовка к зачету /Ср/	3	4	ОПК-6.1-З ОПК-6.1-В ОПК-7.1-З ОПК-7.1-В ОПК-7.2-З ОПК-7.2-В ОПК-8.1-З ОПК-8.1-В	Л1.3 Л1.4 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.4 Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	Ответы на контрольные вопросы
	Раздел 5. Алгоритмы на графах					
5.1	Невзвешенные графы, поиск в глубину и поиск в ширину /Тема/	3	0			
5.2	Графы как модель данных и знаний. Способы представления (матрица смежности, список ребер, список смежности). Обход графов: DFS (применение в топологической сортировке, анализе зависимостей) и BFS (поиск кратчайшего пути в невзвешенном графе). Алгоритм восстановления пути в невзвешенном графе /Лек/	3	4	ОПК-6.1-З ОПК-7.1-З ОПК-7.2-З ОПК-8.1-З ПК-15.1-З ПК-15.1-В	Л1.3 Л1.4 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.3 Э2	Зачет с оценкой

5.3	Применение обхода в глубину и обхода в ширину при решении прикладных задач /Лаб/	3	2	ОПК-6.1-У ОПК-7.1-З ОПК-7.1-У ОПК-7.2-У ОПК-8.1-У ПК-15.1-У ПК-15.2-У	Л1.3 Л1.4 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.3 Э2 Э3	Защита лабораторной работы
5.4	Изучение конспекта лекции и рекомендованной литературы, решение типовых задач по теме. Подготовка к зачету /Ср/	3	4	ОПК-6.1-З ОПК-6.1-В ОПК-7.1-З ОПК-7.1-В ОПК-7.2-З ОПК-7.2-В ОПК-8.1-З ОПК-8.1-В ПК-15.1-З ПК-15.1-В ПК-15.2-В	Л1.3 Л1.4 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.3 Э2	Ответы на контрольные вопросы
5.5	Взвешенные графы, алгоритмы поиска кратчайших путей /Тема/	3	0			
5.6	Алгоритмы Дейкстры для поиска кратчайшего пути на графе, моделирующем карту или сеть состояний. Алгоритм Флойда /Лек/	3	2	ОПК-6.1-З ОПК-7.1-З ОПК-7.2-З ОПК-8.1-З ПК-15.1-З	Л1.3 Л1.4 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.3 Э2	Зачет с оценкой
5.7	Поиск кратчайших путей на графе /Лаб/	3	2	ОПК-6.1-У ОПК-7.1-З ОПК-7.1-У ОПК-7.2-У ОПК-8.1-У ПК-15.1-У	Л1.3 Л1.4 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.3 Э2 Э3	Защита лабораторной работы
5.8	Изучение конспекта лекции и рекомендованной литературы, решение типовых задач по теме. Подготовка к зачету /Ср/	3	2	ОПК-6.1-З ОПК-6.1-В ОПК-7.1-З ОПК-7.1-В ОПК-7.2-З ОПК-7.2-В ОПК-8.1-З ОПК-8.1-В	Л1.3 Л1.4 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.3 Э2	Ответы на контрольные вопросы
	Раздел 6. Алгоритмы на строках					
6.1	Алгоритмы обработки строк /Тема/	3	0			
6.2	Алгоритмы поиска подстроки в строке. Z-Функция. Префикс функция. Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта. Хеш-функции и хеш-таблицы. Алгоритмы хеширования. Разрешение коллизий в хеш-таблицах. Метод цепочек, метод открытой адресации. Алгоритм Манакера /Лек/	3	4	ОПК-6.1-З ОПК-7.1-З ОПК-7.2-З ОПК-8.1-З ПК-15.1-З ПК-15.1-В	Л1.3 Л1.4 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.1 Э1 Э2	Зачет с оценкой
6.3	Программная реализация методов вычисления хеш-функции и их использование в контекстном поиске /Лаб/	3	2	ОПК-6.1-У ОПК-7.1-З ОПК-7.1-У ОПК-7.2-У ОПК-8.1-У ПК-15.1-У ПК-15.2-У	Л1.3 Л1.4 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.1 Э1 Э2 Э3	Защита лабораторной работы

6.4	Изучение конспекта лекции и рекомендованной литературы, решение типовых задач по теме. Подготовка к зачету /Ср/	3	6	ОПК-6.1-З ОПК-6.1-В ОПК-7.1-З ОПК-7.1-В ОПК-7.2-З ОПК-7.2-В ОПК-8.1-З ОПК-8.1-В ПК-15.1-В	Л1.3 Л1.4 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.1 Э1 Э2	Ответы на контрольные вопросы
	Раздел 7. Промежуточная аттестация					
7.1	Подготовка к зачету, иная контактная работа /Тема/	3	0			
7.2	Подготовка к зачету /ЗаО/	3	8,45	ОПК-6.1-З ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-7.1-З ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В ОПК-7.2-З ОПК-7.2-У ОПК-7.2-В ОПК-8.1-З ОПК-8.1-У ОПК-8.1-В ПК-15.1-З ПК-15.1-У ПК-15.2-З ПК-15.2-У	Л1.3 Л1.4 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.1 Э1 Э2	Зачет с оценкой
7.3	Сдача зачета с оценкой /ИКР/	3	0,25	ОПК-6.1-З ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-7.1-З ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В ОПК-7.2-З ОПК-7.2-У ОПК-7.2-В ОПК-8.1-З ОПК-8.1-У ОПК-8.1-В ПК-15.1-З ПК-15.1-У ПК-15.2-З ПК-15.2-У	Л1.3 Л1.4 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.1 Э1 Э2	Зачет с оценкой
	Раздел 8. Курсовая работа					
8.1	Курсовая работа /Тема/	3	0			
8.2	Постановка задач, определение целей написания курсовой работы /Ср/	3	4	ОПК-7.1-З ОПК-7.2-З ОПК-8.1-З	Л1.3 Л1.4 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.4 Э1 Э2	Защита курсовой работы
8.3	Поиск необходимых материалов и написание курсовой работы /Ср/	3	39,3	ОПК-6.1-У ОПК-7.1-З ОПК-7.1-В ОПК-7.2-У ОПК-7.2-В ОПК-8.1-У	Л1.3 Л1.4 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.4 Э1 Э2	Защита курсовой работы
8.4	Подготовка к защите курсовой работы /КПКР/	3	11,7	ОПК-6.1-У ОПК-7.1-З ОПК-7.1-В ОПК-7.2-У ОПК-7.2-В ОПК-8.1-У ПК-15.1-В ПК-15.2-У	Л1.3 Л1.4 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.4 Э1 Э2	Защита курсовой работы

8.5	Защита курсовой работы /ИКР/	3	0,3	ОПК-6.1-У ОПК-7.1-З ОПК-7.1-В ОПК-7.2-У ОПК-7.2-В ОПК-8.1-У ПК-15.1-В ПК-15.2-В	Л1.3 Л1.4 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.4 Э1 Э2	Защита курсовой работы

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в виде оценочных материалов и приведен в Приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных»).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л1.1	Алексеев, В. Е., Таланов, В. А.	Структуры данных и модели вычислений : учебное пособие	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2025, 247 с.	978-5-4497-0939-4, https://www.iprbookshop.ru/146401.html
Л1.2	Вирт, Н., Ткачев, Ф. В.	Алгоритмы и структуры данных	Саратов: Профобразование, 2024, 272 с.	978-5-4488-0101-3, https://www.iprbookshop.ru/145901.html
Л1.3	Засорин С.В., Ломтева О.А.	Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных. Лабораторный практикум : учеб. пособие	Москва: КУРС, 2019, 384с.	978-5-907064-14-0, 1
Л1.4	Ландовский, В. В.	Структуры данных : учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016, 68 с.	978-5-7782-3080-4, https://www.iprbookshop.ru/91541.html

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	Печенкин, В. В., Ермаков, А. В., Файфель, Б. Л., Пиминов, Д. А.	Алгоритмы и структуры данных : учебное пособие	Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2024, 100 с.	978-5-7433-3631-9, https://www.iprbookshop.ru/147701.html
Л2.2	Белов В.В., Чистякова В.И.	Алгоритмы и структуры данных : учеб.	М.: КУРС, 2017, 238с.	978-5-16-011704-1, 1
Л2.3	Мейер, Б.	Инструменты, алгоритмы и структуры данных : учебное пособие	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2025, 540 с.	978-5-4497-0875-5, https://www.iprbookshop.ru/146347.html

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.1	Скворцов С.В., Хрюкин В.И.	Списочные структуры данных: метод. указ. к лаб. работам : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2023,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/3655
Л3.2	Скворцов С.В.	Сортировка массивов : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2022, 24с.	, 1
Л3.3	Скворцов С.В., Хрюкин В.И.	Деревья и графы в прикладных алгоритмах: метод. указ. к лаб. работам : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2024,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/3932
Л3.4	Скворцов С.В., Хрюкин В.И.	Структуры и алгоритмы обработки данных : метод. указ. к курс. проектированию	Рязань, 2021, 16с.	, 1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Добрые, добрые структуры данных с Сергеем Балакиревым. Режим доступа: https://stepik.org/course/134212?search=8419892043 (Доступно после регистрации)
Э2	Алгоритмика. Режим доступа: (Доступ свободный)
Э3	Курс Соколовой Ю.С. "Типы и структуры данных РГРТУ". Режим доступа: https://informatics.msk.ru/course/view.php?id=5956 (Доступно после регистрации).

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия

Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
Notepad++	Свободное ПО
Chrome	Свободное ПО
PyCharm Community	Свободное ПО
Anaconda3	Свободно распространяемое программное обеспечение под лицензиями
Microsoft Visual Studio	Коммерческая лицензия
Node.js. VisualStudioCode	Свободное ПО
Dev-C++	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1	106а учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 42 места (+15 мест за компьютерными столами) проектор BENQ 16 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: intel i3 3220, ОЗУ: 4 Gb, ПЗУ: 320-500 Gb (15 шт.) ЦП: intel i5 6500, ОЗУ: 8 Gb, ПЗУ: 500 Gb (1 шт. преподавательский)
2	206-3 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения практический занятий, лабораторных работ Проектор: InFocus LP640 31 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Intel i7 6700 ОЗУ: 8 Гб ПЗУ: 120Gb ssd + 500 Гб (31 шт.))
3	206-2 учебно-административный корпус. Аудитория для самостоятельной работы 18 мест, Телевизор PHILIPS 46PFL3208T/60; 18 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: AMD a10 7800 ОЗУ: 8 Gb ПЗУ: 500-1000 Gb (18 шт.)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методическое обеспечение по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных»)

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Овечкин Геннадий Владимирович, Заведующий кафедрой ВПМ — **12.10.26** 08:32 (MSK) — Простая подпись

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Овечкин Геннадий Владимирович, Заведующий кафедрой ВПМ — **12.10.26** 08:33 (MSK) — Простая подпись