

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 06.06.2023 12:14:33  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

**Инженерная академия**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **АЛГОРИТМЫ И СТРУКТУРЫ ДАННЫХ**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

### **27.03.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

### **DATA ENGINEERING, ПРОГРАММИРОВАНИЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2023 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Алгоритмы и структуры данных» входит в программу бакалавриата «Data Engineering, программирование и компьютерное моделирование интеллектуальных систем» по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах» и изучается в 5 семестре 3 курса. Дисциплину реализует Департамент механики и процессов управления. Дисциплина состоит из 11 разделов и 33 тем и направлена на изучение фундаментальных основ структур данных, алгоритмов, хеширования, динамического программирования; разбор основных методов решения типовых задач и знакомство с областью их применения в профессиональной деятельности.

Целью освоения дисциплины является формирование фундаментальных знаний и навыков применения методов решения задач, необходимых для профессиональной деятельности, повышение общего уровня цифровой грамотности студентов, развития алгоритмического мышления.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-6	Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-6.1 Знает основные алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности; ОПК-6.2 Умеет применять алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности; ОПК-6.3 Уверенно владеет алгоритмами и и программами, современными информационными технологиями, методами и средствами контроля, диагностикой и управлением, пригодными для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности;
ПК-3	Способен реализовать корректную обработку данных, эффективный обмен данными и проведение базовой разведки больших сложных наборов данных	ПК-3.1 Знать методы обработки данных, технологии и языки манипулирования данными; ПК-3.2 Уметь применять технологии и языки манипулирования большими сложными наборами данных; ПК-3.3 Владеть технологиями и языками манипулирования и обработки данными;

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Алгоритмы и структуры данных» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Алгоритмы и структуры данных».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-6	Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности	Информатика и программирование; Механика космического полета;	Преддипломная практика; Теория автоматического управления; Анализ данных и машинное обучение; Базы данных; Функциональные языки программирования;
ПК-3	Способен реализовать корректную обработку данных, эффективный обмен данными и проведение базовой разведки больших сложных наборов данных	Анализ геоинформационных данных;	<i>Технологии виртуальной и дополненной реальности**</i> ; <i>Virtual and Augmented Reality Technology**</i> ; Анализ данных и машинное обучение; Преддипломная практика;

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

\*\* - элективные дисциплины /практики

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» составляет «7» зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			5
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	108		108
Лекции (ЛК)	36		36
Лабораторные работы (ЛР)	36		36
Практические/семинарские занятия (СЗ)	36		36
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	117		117
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	27		27
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>252</b>	252
	<b>зач.ед.</b>	<b>7</b>	7

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Понятие и свойство алгоритма. Способы записи алгоритма. Различные формализации понятия алгоритма.	1.1	Определение понятия «алгоритм». Основные свойства алгоритма.	ЛК, ЛР, СЗ
		1.2	Способы записи алгоритмов, их «плюсы» и «минусы». Математическое определение алгоритма (по Колмогорову).	ЛК, ЛР, СЗ
		1.3	Тезис Тьюринга-Чёрча. Нормальные алгоритма Маркова. Частично рекурсивные функции.	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 2	Сложность алгоритмов. Классы алгоритмов.	2.1	Понятие сложности алгоритма. Базовые инструменты оценки сложности.	ЛК, ЛР, СЗ
		2.2	Нотация большого «О». Классификация алгоритмов по сложности	ЛК, ЛР, СЗ
		2.3	Понятие Машины Тьюринга.	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 3	Алгоритмы сортировки	3.1	Алгоритм сортировки пузырьком. Сортировка вставками. Сортировка слиянием. Быстра сортировка.	ЛК, ЛР, СЗ
		3.2	Теоретическая сложность быстрой сортировки.	ЛК, ЛР, СЗ
		3.3	Теорема о сложности оптимального алгоритма, основанного на сравнениях.	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 4	Поиск в ширину. Поиск в глубину. Рекурсия.	4.1	Алгоритм Ли	ЛК, ЛР, СЗ
		4.2	Игра пятнашки	ЛК, ЛР, СЗ
		4.3	Оценка вычислительной сложности рекурсивных алгоритмов	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 5	Основные структуры данных	5.1	Списки. Двоичные деревья. Случайные деревья	ЛК, ЛР, СЗ
		5.2	Терминология и классификация деревьев. Сбалансированные деревья	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 6	Хеширование	6.1	Хеширования с цепочками.	ЛК, ЛР, СЗ
		6.2	Хеширования с открытой адресаций	ЛК, ЛР, СЗ
		6.3	Линейное хеширования, квадратичное, двойное. Консистенное хеширование	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 7	Жадные алгоритмы	7.1	Принцип жадности. Оптимальность подзадач	ЛК, ЛР, СЗ
		7.2	Матроиды – теоретическое основание жадных алгоритмов	ЛК, ЛР, СЗ
		7.3	Сжатие без потерь. Алгоритм Хафмана	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 8	Построение различных комбинаторных объектов	8.1	Генерация множества всех подмножеств	ЛК, ЛР, СЗ
		8.2	Генерация сочетаний. Генерация перестановок	ЛК, ЛР, СЗ
		8.3	Генерация размещений. Задача о рюкзаке. Задача о сумме подмножества	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 9	Принцип Белмана	9.1	Задача о поиске кратчайшего пути в графе	ЛК, ЛР, СЗ
		9.2	Алгоритм Дейкстры	ЛК, ЛР, СЗ
		9.3	Псевдополиномиальное решение задачи о рюкзаке.	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел	Динамическое	10.1	Расстояние редактирования	ЛК, ЛР,

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
10	программирование			СЗ
		10.2	Задача о расстановки скобок	ЛК, ЛР, СЗ
		10.3	Задача «Взлом сети»	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 11	Графы	11.1	Представление графов в памяти компьютера. Матрица смежности, инцидентности, список рёбер	ЛК, ЛР, СЗ
		11.2	Поиск всех путей длиной k. Поиск кратчайшего пути. Поиск максимального пути	ЛК, ЛР, СЗ
		11.3	Поиск максимального независимого множества. Вычисление характеристик графа	ЛК, ЛР, СЗ
		11.4	Задача поиска минимального остова. Проверка графов на изоморфность	ЛК, ЛР, СЗ

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – семинарские занятия.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 15 шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом	

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
	специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Основная литература:*

1. Алгоритмы: построение и анализ / Т. Кормен [и др.]. - 2-е изд. - М.: Вильямс, 2012. - 1290 с
2. Алгоритмы и структуры данных: учебник / В.В.Белов, В.И.Чистякова; Эбс Znanium. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 240 с.

*Дополнительная литература:*

1. Математическая логика и теория алгоритмов: учебник / А.В.Пруцков, Л.Л.Волкова; ЭБС Znanium. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 152 с.
2. Структуры и алгоритмы обработки данных: учебное пособие / В.Д.Колдаев; ЭБС Znanium. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 296 с.

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:*

1. Курс лекций по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных».

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система\* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины

«Алгоритмы и структуры данных» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

\* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.



**РАЗРАБОТЧИК:**

Доцент

*Должность, БУП*



*Подпись*

Салтыкова Ольга  
Александровна

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Директор ДМПУ

*Должность БУП*



*Подпись*

Разумный Юрий  
Николаевич

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Профессор

*Должность, БУП*



*Подпись*

Разумный Юрий  
Николаевич

*Фамилия И.О.*