

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
 Проректор по УР
 А.В. Корячко

Алгоритмы и структуры данных рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Космических технологий**

Учебный план 02.03.01_21_00.plx
 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	4 (2.2)		5 (3.1)		Итого	
Неделя	16		16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	16	16	48	48
Лабораторные	16	16	16	16	32	32
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,35	0,35	0,6	0,6
Консультирование перед экзаменом и практикой			2	2	2	2
Итого ауд.	48,25	48,25	34,35	34,35	82,6	82,6
Контактная работа	48,25	48,25	34,35	34,35	82,6	82,6
Сам. работа	87	87	65	65	152	152
Часы на контроль	8,75	8,75	44,65	44,65	53,4	53,4
Итого	144	144	144	144	288	288

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Наумов Д.А

Рабочая программа дисциплины

Алгоритмы и структуры данных

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 807)

составлена на основании учебного плана:

02.03.01 Математика и компьютерные науки

утвержденного учёным советом вуза от 25.06.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Космических технологий

Протокол от 28.05.2021 г. № 7

Срок действия программы: 2021-2025 уч.г.

Зав. кафедрой Гусев Сергей Игоревич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры
Космических технологий

Протокол от _____ 2022 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Космических технологий

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Космических технологий

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

Космических технологий

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование навыков анализа и проектирования алгоритмов и структур данных, развитие алгоритмического мышления обучающегося.
1.2	Формирование знаний в области математические основы анализа алгоритмов;
1.3	изучение методов сортировка и получения порядковой статистики;
1.4	формирование навыков разработки структур данных: стеки, очереди, хеш-таблицы, бинарные деревья поиска, красно-черные деревья, В-деревья;
1.5	изучение алгоритмов для работы с графами;
1.6	получение навыков динамического программирования;
1.7	получение знаний о NP-полных задачах.
1.8	
1.9	Формирование знаний в области математические основы анализа алгоритмов;
1.10	изучение методов сортировка и получения порядковой статистики;
1.11	формирование навыков разработки структур данных: стеки, очереди, хеш-таблицы, бинарные деревья поиска, красно-черные деревья, В-деревья;
1.12	изучение алгоритмов для работы с графами;
1.13	получение навыков динамического программирования;
1.14	получение знаний о NP-полных задачах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Разработка требований и управление проектами
2.1.2	Основы компьютерных наук
2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика
2.2.3	Производственная практика
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Преддипломная практика
2.2.6	Производственная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-6: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	
ОПК-6.1. Проектирует и разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы для решения профессиональных задач	
Знать Знает математические основы анализа алгоритмов, методы сортировки, основные структуры данных: стеки, очереди, хеш-таблицы, бинарные деревья поиска, красно-черные деревья, В-деревья; алгоритмы для работы с графами, основы динамического программирования Уметь Умеет реализовывать программно и использовать на практике алгоритмы сортировки, алгоритмы с использованием структур данных, алгоритмы работы на графах, динамическое программирование Владеть Владеет навыками анализа, программной реализации и использования на практике основных алгоритмов с применением современных вычислительных средств	
ОПК-6.2. Применяет современные инструментальные средства разработки компьютерных программ	
Знать Знает современные инструментальные средства разработки алгоритмов и компьютерных программ Уметь Умеет реализовывать алгоритмы и компьютерные программы при помощи современных инструментальных средств разработки Владеть Владеет навыками анализа, программной реализации и использования на практике основных алгоритмов с применением современных инструментальных средств разработки	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	Знает математические основы анализа алгоритмов, методы сортировки, основные структуры данных: стеки, очереди, хеш-таблицы, бинарные деревья поиска, красно-черные деревья, В-деревья; алгоритмы для работы с графами, основы динамического программирования
3.2 Уметь:	
3.2.1	Умеет реализовывать программно и использовать на практике алгоритмы сортировки, алгоритмы с использованием структур данных, алгоритмы работы на графах, динамическое программирование
3.3 Владеть:	
3.3.1	Владеет навыками анализа, программной реализации и использования на практике основных алгоритмов с применением современных вычислительных средств

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Математические основы анализа алгоритмов					
1.1	Анализ алгоритмов /Тема/	4	0			
1.2	Роль алгоритмов в вычислениях. Анализ алгоритмов. Стандартные асимптотические обозначения и часто встречающиеся функции. Числовые алгоритмы. Арифметика сравнений. Проверка чисел на простоту. Криптография. Универсальное хеширование /Лек/	4	2	ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачет
1.3	Роль алгоритмов в вычислениях. Анализ алгоритмов. Стандартные асимптотические обозначения и часто встречающиеся функции. Числовые алгоритмы. Арифметика сравнений. Проверка чисел на простоту. Криптография. Универсальное хеширование /Лаб/	4	1	ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Защита лабораторной работы
1.4	Роль алгоритмов в вычислениях. Анализ алгоритмов. Стандартные асимптотические обозначения и часто встречающиеся функции. Числовые алгоритмы. Арифметика сравнений. Проверка чисел на простоту. Криптография. Универсальное хеширование /Ср/	4	3	ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачет, собеседование
1.5	Вероятностный анализ и рандомизированные алгоритмы. /Тема/	4	0			
1.6	Задача о найме. Индикаторная случайная величина. Рандомизированные алгоритмы. Вероятностный анализ и дальнейшее применение индикаторных случайных величин. /Лек/	4	4	ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачет
1.7	Задача о найме. Индикаторная случайная величина. Рандомизированные алгоритмы. Вероятностный анализ и дальнейшее применение индикаторных случайных величин. /Лаб/	4	1	ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Защита лабораторной работы
1.8	Задача о найме. Индикаторная случайная величина. Рандомизированные алгоритмы. Вероятностный анализ и дальнейшее применение индикаторных случайных величин. /Ср/	4	14	ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачет, собеседование

1.9	Метод «разделяй и властвуй» /Тема/	4	0			
1.10	Рекуррентные соотношения. Сортировка слиянием. Медианы. Задача поиска максимального подмассива. Алгоритм Штрассена для умножения матриц. /Лек/	4	4	ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачет
1.11	Рекуррентные соотношения. Сортировка слиянием. Медианы. Задача поиска максимального подмассива. Алгоритм Штрассена для умножения матриц. /Лаб/	4	2	ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Защита лабораторной работы
1.12	Рекуррентные соотношения. Сортировка слиянием. Медианы. Задача поиска максимального подмассива. Алгоритм Штрассена для умножения матриц. /Ср/	4	12	ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачет, собеседование
	Раздел 2. Сортировка и порядковая статистика					
2.1	Пирамидальная сортировка /Тема/	4	0			
2.2	Пирамиды. Поддержка свойства пирамиды. Построение пирамиды. Алгоритм пирамидальной сортировки. Очереди с приоритетами. /Лек/	4	2	ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачет
2.3	Пирамиды. Поддержка свойства пирамиды. Построение пирамиды. Алгоритм пирамидальной сортировки. Очереди с приоритетами. /Лаб/	4	1	ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Защита лабораторной работы
2.4	Пирамиды. Поддержка свойства пирамиды. Построение пирамиды. Алгоритм пирамидальной сортировки. Очереди с приоритетами. /Ср/	4	8	ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачет, собеседование
2.5	Быстрая сортировка /Тема/	4	0			
2.6	Производительность быстрой сортировки. Рандомизированная быстрая сортировка. Анализ быстрой сортировки. Сортировка за линейное время. Нижние границы для алгоритмов сортировки. Сортировка подсчетом. Поразрядная сортировка. Карманная сортировка. Медианы и порядковые статистики. Минимум и максимум. Выбор в течение линейного ожидаемого времени. Алгоритм выбора с линейным временем работы в наихудшем случае. /Лек/	4	4	ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачет

2.7	Производительность быстрой сортировки. Рандомизированная быстрая сортировка. Анализ быстрой сортировки. Сортировка за линейное время. Нижние границы для алгоритмов сортировки. Сортировка подсчетом. Поразрядная сортировка. Карманная сортировка. Медианы и порядковые статистики. Минимум и максимум. Выбор в течение линейного ожидаемого времени. Алгоритм выбора с линейным временем работы в наихудшем случае. /Лаб/	4	1	ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Защита лабораторной работы
2.8	Производительность быстрой сортировки. Рандомизированная быстрая сортировка. Анализ быстрой сортировки. Сортировка за линейное время. Нижние границы для алгоритмов сортировки. Сортировка подсчетом. Поразрядная сортировка. Карманная сортировка. Медианы и порядковые статистики. Минимум и максимум. Выбор в течение линейного ожидаемого времени. Алгоритм выбора с линейным временем работы в наихудшем случае. /Ср/	4	8	ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачет, собеседование
Раздел 3. Структуры данных						
3.1	Элементарные структуры данных: стеки и очереди. /Тема/	4	0			
3.2	Связанные списки. Реализация указателей и объектов. Представление корневых деревьев. /Лек/	4	4	ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачет
3.3	Связанные списки. Реализация указателей и объектов. Представление корневых деревьев. /Лаб/	4	2	ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Защита лабораторной работы
3.4	Связанные списки. Реализация указателей и объектов. Представление корневых деревьев. /Ср/	4	4	ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачет, собеседование
3.5	Хеширование и хеш-таблицы. /Тема/	4	0			
3.6	Таблицы с прямой адресацией. Хеш-таблицы. Хеш-функции. Открытая адресация. Идеальное хеширование. /Лек/	4	2	ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачет
3.7	Таблицы с прямой адресацией. Хеш-таблицы. Хеш-функции. Открытая адресация. Идеальное хеширование. /Лаб/	4	2	ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Защита лабораторной работы

3.8	Таблицы с прямой адресацией. Хеш-таблицы. Хеш-функции. Открытая адресация. Идеальное хеширование. /Ср/	4	4	ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачет, собеседование
3.9	Бинарные деревья поиска. /Тема/	4	0			
3.10	Работа с бинарным деревом поиска. Вставка и удаление. /Лек/	4	2	ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачет
3.11	Работа с бинарным деревом поиска. Вставка и удаление. /Лаб/	4	2	ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Защита лабораторной работы
3.12	Работа с бинарным деревом поиска. Вставка и удаление. /Ср/	4	4	ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачет, собеседование
3.13	Красно-черные деревья. /Тема/	4	0			
3.14	Свойства красно-черных деревьев. Повороты. Вставка. Удаление. Расширение структур данных. Динамические порядковые статистики. Расширение структур данных. Деревья отрезков. /Лек/	4	4	ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачет
3.15	Свойства красно-черных деревьев. Повороты. Вставка. Удаление. Расширение структур данных. Динамические порядковые статистики. Расширение структур данных. Деревья отрезков. /Лаб/	4	2	ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Защита лабораторной работы
3.16	Свойства красно-черных деревьев. Повороты. Вставка. Удаление. Расширение структур данных. Динамические порядковые статистики. Расширение структур данных. Деревья отрезков. /Ср/	4	8	ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачет, собеседование
3.17	В-деревья. /Тема/	4	0			
3.18	Основные операции с В-деревьями. Удаление ключа из В-дерева. Фибоначчиевы пирамиды. Структура фибоначчиевых пирамид. Операции над объединяемыми пирамидами. Уменьшение ключа и удаление узла. Оценка максимальной степени. Деревья ван Эмде Боаса. /Лек/	4	4	ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачет

3.19	Основные операции с В-деревьями. Удаление ключа из В-дерева. Фибоначчиевы пирамиды. Структура фибоначчиевых пирамид. Операции над объединяемыми пирамидами. Уменьшение ключа и удаление узла. Оценка максимальной степени. Деревья ван Эмде Боаса. /Лаб/	4	2	ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Защита лабораторной работы
3.20	Основные операции с В-деревьями. Удаление ключа из В-дерева. Фибоначчиевы пирамиды. Структура фибоначчиевых пирамид. Операции над объединяемыми пирамидами. Уменьшение ключа и удаление узла. Оценка максимальной степени. Деревья ван Эмде Боаса. /Ср/	4	6	ОПК-6.1-З ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-З ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачет, собеседование
	Раздел 4. Алгоритмы для работы с графами					
4.1	Алгоритмы для работы с графами /Тема/	5	0			
4.2	Представление графов. Поиск в глубину в неориентированных графах. Поиск в глубину в ориентированных графах. Топологическая сортировка. Пути в графах. Расстояния в графе, поиск в ширину. Алгоритм Дейкстры. Реализации очередей с приоритетами. Кратчайшие пути в ациклических графах. Алгоритм Флойда-Уоршелла. Алгоритм Джонсона для разреженных графов. Задача о максимальном потоке. Транспортные сети. Метод Форда-Фалкерсона. /Лек/	5	6	ОПК-6.1-З ОПК-6.1-У ОПК-6.2-З ОПК-6.2-У	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачет
4.3	Представление графов. Поиск в глубину в неориентированных графах. Поиск в глубину в ориентированных графах. Топологическая сортировка. Пути в графах. Расстояния в графе, поиск в ширину. Алгоритм Дейкстры. Реализации очередей с приоритетами. Кратчайшие пути в ациклических графах. Алгоритм Флойда-Уоршелла. Алгоритм Джонсона для разреженных графов. Задача о максимальном потоке. Транспортные сети. Метод Форда-Фалкерсона. /Лаб/	5	4	ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Защита лабораторной работы
4.4	Представление графов. Поиск в глубину в неориентированных графах. Поиск в глубину в ориентированных графах. Топологическая сортировка. Пути в графах. Расстояния в графе, поиск в ширину. Алгоритм Дейкстры. Реализации очередей с приоритетами. Кратчайшие пути в ациклических графах. Алгоритм Флойда-Уоршелла. Алгоритм Джонсона для разреженных графов. Задача о максимальном потоке. Транспортные сети. Метод Форда-Фалкерсона. /Ср/	5	33	ОПК-6.1-З ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-З ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачет, собеседование
	Раздел 5. Усовершенствованные методы разработки и анализа алгоритмов					
5.1	Жадные алгоритмы /Тема/	5	0			
5.2	Элементы жадной стратегии. Покрывающие деревья. Кодирование Хаффмана. Формулы Хорна. Покрытие множествами. /Лек/	5	2	ОПК-6.1-З ОПК-6.1-У ОПК-6.2-З ОПК-6.2-У	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачет

5.3	Элементы жадной стратегии. Покрывающие деревья. Кодирование Хаффмана. Формулы Хорна. Покрытие множествами. /Лаб/	5	4	ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Защита лабораторной работы
5.4	Элементы жадной стратегии. Покрывающие деревья. Кодирование Хаффмана. Формулы Хорна. Покрытие множествами. /Ср/	4	16	ОПК-6.1-З ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-З ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачет, собеседование
5.5	Динамическое программирование /Тема/	5	0			
5.6	Наибольшая возрастающая подпоследовательность. Расстояние редактирования. Задача о рюкзаке. Произведение матриц. Кратчайшие пути. Независимые множества в деревьях. /Лек/	5	4	ОПК-6.1-З ОПК-6.1-У ОПК-6.2-З ОПК-6.2-У	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачет
5.7	Наибольшая возрастающая подпоследовательность. Расстояние редактирования. Задача о рюкзаке. Произведение матриц. Кратчайшие пути. Независимые множества в деревьях. /Лаб/	5	4	ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Защита лабораторной работы
5.8	Наибольшая возрастающая подпоследовательность. Расстояние редактирования. Задача о рюкзаке. Произведение матриц. Кратчайшие пути. Независимые множества в деревьях. /Ср/	5	16	ОПК-6.1-З ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-З ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачет, собеседование
5.9	NP-полные задачи /Тема/	5	0			
5.10	Задачи поиска. Сведения. Оптимизация перебора. Приближённые алгоритмы. Эвристики локального поиска. /Лек/	5	4	ОПК-6.1-З ОПК-6.1-У ОПК-6.2-З ОПК-6.2-У	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачет
5.11	Задачи поиска. Сведения. Оптимизация перебора. Приближённые алгоритмы. Эвристики локального поиска. /Лаб/	5	4	ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Защита лабораторной работы
5.12	Задачи поиска. Сведения. Оптимизация перебора. Приближённые алгоритмы. Эвристики локального поиска. /Ср/	5	16	ОПК-6.1-З ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-З ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачет, собеседование
	Раздел 6. Подготовка и проведение промежуточной аттестации					
6.1	Подготовка и проведение зачета /Тема/	4	0			

6.2	Подготовка и проверка знаний студента /Зачёт/	4	8,75	ОПК-6.1-З ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-З ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	В соответствии с результатом ставится зачет/незачет
6.3	Иная контактная работа /ИКР/	4	0,25	ОПК-6.1-З ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-З ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Собеседование
6.4	Подготовка и проведение экзамена /Тема/	5	0			
6.5	Подготовка и проверка знаний студента /Экзамен/	5	44,65	ОПК-6.1-З ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-З ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	В соответствии с результатом ставится оценка
6.6	Консультация перед экзаменом /Кнс/	5	2	ОПК-6.1-З ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-З ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Собеседование
6.7	Иная контактная работа /ИКР/	5	0,35	ОПК-6.1-З ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-З ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Собеседование

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в Приложении к рабочей программе. (см. документ «02.03.01_ФОС_Б1.О.04.06 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	Вирт Н.	Алгоритмы и структуры данных	СПб.: Невский Диалект, 2001, 351с.	5-7940-0065-1, 1
Л1.2	Мейер Б.	Инструменты, алгоритмы и структуры данных	Москва: ИНТУИТ, 2016, 542 с.	, https://e.lanbook.com/book/100603
Л1.3	Алексеев В. Е., Таланов В. А.	Графы и алгоритмы	Москва: ИНТУИТ, 2016, 153 с.	5-9556-0066-3, https://e.lanbook.com/book/100593

6.1.2. Дополнительная литература				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Шень А. Х.	Методы построения алгоритмов : практикум	Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020, 335 с.	978-5-4497-0354-5, http://www.iprbookshop.ru/89445.html
Л2.2	Шелудько В. М.	Язык программирования высокого уровня Python. Функции, структуры данных, дополнительные модули : учебное пособие	Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2017, 107 с.	978-5-9275-2648-2, http://www.iprbookshop.ru/87530.html
Л2.3	Селиванова, И. А., Блинов, В. А.	Построение и анализ алгоритмов обработки данных : учебно- методическое пособие	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015, 108 с.	978-5-7996-1489-8, https://www.iprbookshop.ru/68277.html
6.1.3. Методические разработки				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	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
Л3.2	Сундукова Т. О., Ваныкина Г. В.	Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных : учебное пособие	Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020, 804 с.	978-5-4497-0388-0, http://www.iprbookshop.ru/89476.html
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Библиотека и форум по программированию.			
Э2	Национальный открытый университет ИНТУИТ.			
Э3	Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля.			
Э4	Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю.			
Э5	Электронно-библиотечная система РГРТУ: свободный доступ из корпоративной сети РГРТУ, доступ из сети Интернет по паролю.			
Э6	Справочная правовая система КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: свободный доступ (будние дни – 20.00-24.00, выходные и праздничные дни – круглосуточно)			
Э7	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ по паролю.			

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
Microsoft Visual Studio 12.0	Microsoft Imagine, номер подписки 700102019
Qt	Лицензия Opensource

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
6.3.2.3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	260 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных Специализированная мебель (15 посадочных мест), аудиторная доска, экран, проектор, ПК: 10 шт. Возможность подключения к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.
2	21 бизнес-инкубатор. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы 12 мест, 2 экрана, доска, 12 компьютеров (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
3	22 бизнес-инкубатор. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа Специализированная мебель (40 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор (Beng mx 507), 1 экран. ПК: Intel Pentium G3260/4Gb. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в Приложении к рабочей программе. (см. документ «02.03.01_МО_Б1.О.04.06 Алгоритмы и структуры данных»).

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Гусев Сергей Игоревич,
Проректор по научной работе и инновациям**04.10.23** 12:51
(MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Гусев Сергей Игоревич,
Проректор по научной работе и инновациям**04.10.23** 12:51
(MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ПРОРЕКТОРОМ ПО УР**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Корячко Алексей
Вячеславович, Проректор по учебной работе**04.10.23** 13:07
(MSK)

Простая подпись