

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Алгоритмы и структуры данных

**Код модуля**  
1153153(1)

**Модуль**  
Средства и технологии разработки программного  
обеспечения

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Кузнецов Максим Александрович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	технической физики

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

В.В. Топорищева

**Авторы:**

- Кузнецов Максим Александрович, Старший преподаватель, технической физики

**1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Алгоритмы и структуры данных**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	3
		Программный продукт	2

**2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Алгоритмы и структуры данных**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-2 -Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	З-1 - Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности З-2 - Перечислить и дать краткую характеристику освоенным за время обучения пакетам прикладных программ, используемых для моделирования при решении задач в области профессиональной деятельности	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Зачет Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Программный продукт № 1 Программный продукт № 2

	<p>П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p> <p>У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Выбирать пакеты прикладных программ для использования их в моделировании при решении поставленных задач в области профессиональной деятельности</p>	
<p>ОПК-1 -Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества</p>	<p>З-1 - Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества</p> <p>З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</p> <p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной</p>	<p>Зачет</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p>

	деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний	
ПК-4 -Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем (Информационные системы в научно-технических и социально-экономических технологиях)	<p>З-1 - Изложить методы автоматической и автоматизированной проверки работоспособности программного обеспечения</p> <p>З-2 - Характеризовать языки, утилиты и среды программирования</p> <p>З-3 - Изложить основные методы измерения и оценки характеристик программного обеспечения</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт разработки процедуры проверки работоспособности программного обеспечения</p> <p>П-2 - Осуществлять обоснованный сбор и анализ полученных результатов проверки работоспособности программного обеспечения</p> <p>У-1 - Писать программный код процедур проверки работоспособности программного обеспечения на выбранном языке программирования</p> <p>У-2 - Использовать выбранную среду программирования для разработки процедур проверки работоспособности программного обеспечения на выбранном языке программирования</p>	<p>Домашняя работа № 1</p> <p>Домашняя работа № 2</p> <p>Домашняя работа № 3</p> <p>Зачет</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p> <p>Программный продукт № 1</p> <p>Программный продукт № 2</p>

### **3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)**

#### **3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

**1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5**

Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа № 1</i>	3,9	30
<i>домашняя работа № 2</i>	3,16	30
<i>активность на лекциях</i>	3,16	40
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа № 3</i>	3,12	10
<i>контрольная работа</i>	3,16	10
<i>программный продукт № 1</i>	3,9	40
<i>программный продукт № 2</i>	3,16	40
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям - не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– <b>не предусмотрено</b>		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – <b>не предусмотрено</b>		

## 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)		
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия	Шкала оценивания

	<b>оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## **5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

### **5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля**

#### **5.1.1. Лекции**

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### **5.1.2. Лабораторные занятия**

Примерный перечень тем

1. Статический массив
2. Динамический массив
3. Связные списки
4. Работа со строками
5. Множества и словари
6. Алгоритмы на графах
7. Пирамиды

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля**

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.



## Базовый

### 5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Системы счисления
2. Отличия структур данных
3. Алгоритмы поиска
4. Доступные операции в различных структурах данных и их сложность
5. Хеширование данных
6. Алгоритмы поиска кратчайших путей в графах
7. Ассиметричное шифрование

Примерные задания

Запишите в двоичной форме число 1, записанное в беззнаковом целочисленном типе short длиной 2 байта при условии, что программа выполняется на компьютере с порядком следования от младшего к старшему (little-endian)

Сколько бит занимает указатель в памяти? От чего зависит размер указателя?

Какова сложность операции доступа к произвольному элементу массива?

Чем отличается динамический массив от статического?

Опишите принципы работы алгоритмов линейного и бинарного поиска элемента в массиве. Дайте оценки сложности работы этих алгоритмов и ситуации, в которых они применимы

Приведите в виде таблицы знакомые Вам алгоритмы сортировки массива с указанием сложности работы каждого из них

Какова сложность операции вставки элемента в вектор? Приведите оптимистическую и пессимистическую оценку

Можно ли технически организовать произвольный доступ к элементам связанного списка? Какова сложность такой операции?

Перечислите отличия между структурами данных «Вектор» и «Связный список». В каких ситуациях целесообразно использовать ту или иную структуру? Чем обоснован этот выбор?

Приведите примеры практического использования хеш-функций

Приведите способы разрешения коллизий в хеш-таблицах

Приведите основные свойства бинарных деревьев. Что такое красно-черные деревья?

Приведите в виде таблицы знакомые Вам алгоритмы поиска кратчайшего пути, области их применения и оценки сложности работы

Опишите кратко принципы ассиметричного шифрования. Приведите реальные примеры таких систем

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.2. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

1. Статический массив
2. Динамический массив
3. Очередь
4. Стек
5. Простые числа

### Примерные задания

Сравните скорость добавления элементов в конец пустого вектора и путого связного списка. Необходимо приложить графики роста времени выполнения программы в зависимости от количества добавляемых элементов

Сравните скорость удаления элементов из конца вектора и из конца связного списка. Необходимо приложить графики роста времени выполнения программы в зависимости от количества элементов в контейнере

Сравните скорость вставки элементов в середину вектора и в середину связного списка. Необходимо приложить графики роста времени выполнения программы в зависимости от количества элементов в контейнере

Реализуйте поиск  $i$ -го по счёту простого числа при помощи алгоритма "Решето эратосфена". Максимальное  $i$  не превышает 15000

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.3. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Словарь (ассоциативный массив)

2. Множество

Примерные задания

Реализуйте словарь на основе вектора пар с применение бинарного поиска

Есть текстовый файл с сотрудниками, для которых указаны город проживания и подразделение, в котором работает сотрудник. Сформируйте два текстовых файла. В первом сотрудники должны быть сгруппированы по городу проживания, во втором - по отделу, в котором

работает сотрудник

Напишите программу, которая прочитает текстовый файл и составит множество неповторяющихся слов из него. Слова необходимо вывести в отдельный файл

Напишите программу, которая находит пересечение двух множеств строк. Множества должны задаваться при помощи двух отдельных текстовых файлов со строками

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.4. Домашняя работа № 3

Примерный перечень тем

1. Алгоритмы на графах

2. Алгоритмы шифрования

Примерные задания

Реализуйте генератор произвольных ациклических связных графов

Реализуйте алгоритм поиска количества путей из начальной вершины во все остальные вершины графа

Реализуйте алгоритм симметричного шифрования на основе шифра Цезаря

Реализуйте алгоритм симметричного шифрования с применением решётки Кардано

Реализуйте алгоритм ассиметричного шифрования с применением простых чисел

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.5. Программный продукт № 1

Примерный перечень тем

1. Хеширование

2. Словари и массивы

Примерные задания

Реализуйте программу для...

Напишите программу для передачи файлов по сети с контролем целостности файлов на основе хеш-суммы

Напишите программу для поиска одинаковых файлов в указанной поддиректории

Реализуйте систему авторизации с хранением паролей в БД. Пароли не должны храниться в открытом виде

Реализуйте программу для составления расписания. На вход даётся json-файл со списками групп, дисциплин и преподавателей. В этом же файле должны задаваться ограничения по времени работы преподавателей, список доступных аудиторий для дисциплин и рабочие

программы для групп. На выходе должно получиться расписание в виде json-файла. В каждый день не должно быть более 5 пар

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.6. Программный продукт № 2

Примерный перечень тем

1. Алгоритмы шифрования

2. Алгоритмы на графах

Примерные задания

Реализуйте сетевой чат со сквозным шифрованием

Реализуйте программу, которая визуализирует планарный граф, заданный при помощи матрицы смежности

Реализуйте программу, которая генерирует лабиринты, рисует их и умеет отображать решение

Реализуйте программу для шифрования и расшифровки всех файлов в папке

Реализуйте приложение для хранения паролей. Все пароли должны храниться в зашифрованном виде

LMS-платформа – не предусмотрена

## 5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

### 5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Как оценить эффективность алгоритма? Что такое асимптотическая сложность алгоритма?

2. Выразите функцию в тета-обозначениях. Здесь я дам произвольную функцию, и её нужно будет выразить в тета-обозначениях. Для тренировки можно взять упражнение 2.2.1 из Кормена

3. Какой алгоритм можно применить для поиска элемента в неотсортированном массиве? Что изменится, если массив будет отсортирован? Дайте оценку алгоритмической сложности для приведённых алгоритмов. Лучший случай, худший случай, наиболее вероятный случай. Обоснуйте, почему оценка именно такая

4. Расположите функции по скорости их асимптотического роста:  $O(n)$ ,  $O(n^2)$ ,  $O(\lg n)$ ,  $O(n \cdot \lg n)$ ,  $O(1)$ .

5. Сравните динамический массив (vector) и связный список. В какой ситуации лучше использовать каждый из них? Какие у них есть операции, какова их алгоритмическая сложность?

6. Как построить словарь на хеш-таблице? Опишите принцип работы операций вставки, удаления и поиска элемента в таком словаре. Какая у них алгоритмическая оценка сложности для лучшего, худшего и наиболее вероятного случаев?

7. Как построить словарь на бинарном дереве поиска? Как выполняются основные операции на бинарном дереве, и какая у них алгоритмическая сложность?

8. Как построить множество на бинарном дереве поиска? Оцените операции вставки, удаления и поиска элемента в таком множестве? Как они работают, и какая у них алгоритмическая оценка сложности?

9. Как построить множество на хеш-таблице? Оцените операции вставки, удаления и поиска элемента в таком словаре? Как они работают, и какая у них алгоритмическая оценка сложности?

10. Расскажите про стек и очередь. По каким принципам они работают, на каких структурах данных их можно реализовать? Какие основные операции у них есть? Какова их алгоритмическая сложность?

11. Какова алгоритмическая сложность оператора произвольного доступа у `std::vector` (operator[]). Почему она именно такая?

12. Что быстрее: пройтись по `std::vector` или по `std::list`? Почему?

13. Что быстрее: вставить  $10^7$  элементов в пустой `std::vector` или в пустой `std::list`?

14. Дайте оценку алгоритмической сложности операции вставки элемента в конец вектора.

15. Дайте оценку алгоритмической сложности операции вставки элемента в начало вектора.

16. Дайте оценку алгоритмической сложности операции вставки элемента в середину вектора.

17. Дайте оценку алгоритмической сложности операции удаления элемента из конца вектора.

18. Дайте оценку алгоритмической сложности операции удаления элемента из середины вектора.

19. Можно ли удалить произвольный элемент из вектора за  $O(1)$ , если порядок элементов не имеет значения? Как это сделать?

20. Программе на вход подается последовательность из  $N$  чисел от 1 до 1000. Нужно определить, сколько раз встретилось каждое число в последовательности. Как решить эту задачу, если  $N$  может быть до  $10^{10}$ , и у нас не хватает памяти для хранения всех этих чисел?

21. Для чего нужен метод `reserve()` у `std::vector`?

22. Что такое `std::unordered_map`? Для чего у него есть метод `reserve()`?

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности**

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-4	П-1	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Зачет Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Программный продукт № 1 Программный продукт № 2