



Программу составил(и):

Рецензент(ы): *кфмн, Доцент, Бужан Виталий Викторович*  
*дтн, профессор кафедры информационных систем и программирования КубГТУ, Видовский Л.А.; директор АО «ЮГ-СИСТЕМА ПЛЮС», Глебов О.В.*

Рабочая программа дисциплины

**Структуры и алгоритмы обработки данных**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

составлена на основании учебного плана:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

утвержденного учёным советом вуза от 17.04.2023 протокол № 9.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Кафедра математики и вычислительной техники**

Протокол от 11.12.2023 г. № 5

Зав. кафедрой Исикова Наталья Павловна

Согласовано с представителями работодателей на заседании НМС, протокол № 4 от 25.12.2023.

Председатель НМС проф. Павелко Н.Н.

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1.1	обучение студентов алгоритмизации и программированию задач различной степени сложности с привлечением пользовательских структур данных
Задачи: приобретение знаний в области стандартных структур данных, изучение классических алгоритмов обработки данных, разработке собственных алгоритмов решения задач, программировании пользовательских структур данных	

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Теория систем и системный анализ
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Технологии программирования
2.2.2	Проектирование и архитектура программных систем

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ, ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ и планируемые результаты обучения

**ПК-2: Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности.**

**ПК-2.1: Знать: принципы и методы концептуального, функционального и логического проектирования систем среднего и крупного масштаба и сложности.**

<b>Знать</b>	
Уровень 1	Минимально допустимый уровень знаний о принципах и методах концептуального, функционального и логического проектирования систем среднего и крупного масштаба и сложности, допущено много негрубых ошибок
Уровень 2	Уровень знаний о принципах и методах концептуального, функционального и логического проектирования систем среднего и крупного масштаба и сложности в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок
Уровень 3	Уровень знаний о принципах и методах концептуального, функционального и логического проектирования систем среднего и крупного масштаба и сложности в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок

**ПК-2.2: Уметь: осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности, разрабатывать проектную документацию.**

<b>Уметь</b>	
Уровень 1	Продемонстрированы основные умения осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности, разрабатывать проектную документацию, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме
Уровень 2	Продемонстрированы все основные умения осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности, разрабатывать проектную документацию в полном объеме, но некоторые с недочетами
Уровень 3	Продемонстрированы все основные умения осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности, разрабатывать проектную документацию, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме

**ПК-2.3: Владеть: навыками проектирования и разработки проектной документации в процессе концептуального, функционального и логического проектирования систем среднего и крупного масштаба и сложности, использования средств проектирования информационных систем.**

<b>Владеть</b>	
Уровень 1	Имеется минимальный набор навыков проектирования и разработки проектной документации в процессе концептуального, функционального и логического проектирования систем среднего и крупного масштаба и сложности, использования средств проектирования информационных систем с некоторыми недочетами
Уровень 2	Продемонстрированы базовые навыки проектирования и разработки проектной документации в процессе концептуального, функционального и логического проектирования систем среднего и крупного масштаба и сложности, использования средств проектирования информационных систем с некоторыми недочетами
Уровень 3	Продемонстрированы навыки проектирования и разработки проектной документации в процессе концептуального, функционального и логического проектирования систем среднего и крупного масштаба и сложности, использования средств проектирования информационных систем без ошибок и недочетов

**ПК-4: Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов.**

**ПК-4.1: Знать: технологии и средства разработки системного программного обеспечения.**

**Знать**

Уровень 1	Минимально допустимый уровень знаний о технологии и средствах разработки системного программного обеспечения, допущено много негрубых ошибок
Уровень 2	Уровень знаний о технологии и средствах разработки системного программного обеспечения в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок
Уровень 3	Уровень знаний о технологии и средствах разработки системного программного обеспечения в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок

**ПК-4.2: Уметь: разрабатывать компоненты системных программных продуктов, с использованием технологий разработки системного программного обеспечения.**

**Уметь**

Уровень 1	Продемонстрированы основные умения разрабатывать компоненты системных программных продуктов, с использованием технологий разработки системного программного обеспечения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме
Уровень 2	Продемонстрированы все основные умения разрабатывать компоненты системных программных продуктов, с использованием технологий разработки системного программного обеспечения в полном объеме, но некоторые с недочетами
Уровень 3	Продемонстрированы все основные умения разрабатывать компоненты системных программных продуктов, с использованием технологий разработки системного программного обеспечения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме

**ПК-4.3: Владеть: навыками разработки компонентов системных программных продуктов, с использование современных инструментальных средств.**

**Владеть**

Уровень 1	Имеется минимальный набор навыков разработки компонентов системных программных продуктов, с использованием современных инструментальных средств с некоторыми недочетами
Уровень 2	Продемонстрированы базовые навыки разработки компонентов системных программных продуктов, с использованием современных инструментальных средств с некоторыми недочетами
Уровень 3	Продемонстрированы навыки разработки компонентов системных программных продуктов, с использованием современных инструментальных средств без ошибок и недочетов

**ПК-6: Способен разрабатывать документы информационно- маркетингового назначения, разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям.**

**ПК-6.1: Знать: основные документы информационно- маркетингового назначения, технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям.**

**Знать**

Уровень 1	Минимально допустимый уровень знаний об основных документах информационно-маркетингового назначения, технических документах, адресованных специалисту по информационным технологиям, допущено много негрубых ошибок
Уровень 2	Уровень знаний об основных документах информационно-маркетингового назначения, технических документах, адресованных специалисту по информационным технологиям в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок
Уровень 3	Уровень знаний об основных документах информационно- маркетингового назначения, технических документах, адресованных специалисту по информационным технологиям в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок

**ПК-6.2: Уметь: разрабатывать и использовать документы информационно- маркетингового назначения, технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям.**

**Уметь**

Уровень 1	Продемонстрированы основные умения разрабатывать и использовать документы информационно-маркетингового назначения, технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме
Уровень 2	Продемонстрированы все основные умения разрабатывать и использовать документы информационно-маркетингового назначения, технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям в полном объеме, но некоторые с недочетами
Уровень 3	Продемонстрированы все основные умения разрабатывать и использовать документы информационно-маркетингового назначения, технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме

**ПК-6.3: Владеть: навыками разработки и использования документов информационно- маркетингового назначения, технических документов, адресованных специалисту по информационным технологиям.**

**Владеть**

Уровень 1	Имеется минимальный набор навыков разработки и использования документов информационно-маркетингового назначения, технических документов, адресованных специалисту по информационным технологиям с некоторыми недочетами
-----------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Уровень 2	Продемонстрированы базовые навыки разработки и использования документов информационно-маркетингового назначения, технических документов, адресованных специалисту по информационным технологиям с некоторыми недочетами
Уровень 3	Продемонстрированы навыки разработки и использования документов информационно-маркетингового назначения, технических документов, адресованных специалисту по информационным технологиям без ошибок и недочетов

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Практ. подг.
<b>Раздел 1. Структуры данных</b>						
1.1	Общая установка на самостоятельное овладение курсом /Лек/	2	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.2	Общая установка на самостоятельное овладение курсом /Ср/	2	34		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.3	Абстрактный тип данных /Лек/	2	0		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.4	Абстрактный тип данных /Пр/	2	0		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.5	Абстрактный тип данных /Ср/	2	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.6	Линейные и нелинейные структуры данных /Лек/	2	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.7	Линейные и нелинейные структуры данных /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.8	Линейные и нелинейные структуры данных /Ср/	2	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.9	Графы /Лек/	2	0		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.10	Графы /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.11	Графы /Ср/	2	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.12	Деревья /Лек/	2	0		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.13	Деревья /Пр/	2	0		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.14	Деревья /Ср/	2	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.15	Файлы /Лек/	2	0		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.16	Файлы /Пр/	2	0		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.17	Файлы /Ср/	2	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	

	<b>Раздел 2. Алгоритмы</b>				
2.1	Алгоритмы кодирования и поиска данных /Лек/	2	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
2.2	Алгоритмы кодирования и поиска данных /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
2.3	Алгоритмы кодирования и поиска данных /Ср/	2	16		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
2.4	Алгоритмы сортировки /Лек/	2	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
2.5	Алгоритмы сортировки /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
2.6	Алгоритмы сортировки /Ср/	2	16		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
2.7	Теория сложности алгоритмов /Лек/	2	0		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
2.8	Теория сложности алгоритмов /Пр/	2	0		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
2.9	Теория сложности алгоритмов /Ср/	2	15		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
	<b>Раздел 3. Промежуточная аттестация</b>				
3.1	Контрольная работа /Ср/	2	20		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
3.2	Экзамен /КАЭ/	2	0,3		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Список вопросов по дисциплине

1. Понятие алгоритма как средства обработки информации
2. Понятие слабо-структурированных данных
3. Понятие структуры данных
4. Понятие элементарных структур данных
5. Понятие составных структур данных
6. Понятие внешних структур данных
7. Понятие физических структур данных
8. Понятие абстрактных структур данных
9. Понятие элементарных структур данных
10. Понятие составных структур данных
11. Показатели изменчивости структур данных
12. Понятие статических структур данных
13. Понятие динамических структур данных
14. Основные требования к алгоритму
15. Определение пространственной сложности алгоритма
16. Понятие типа данных
17. Определение асимптотической временной сложности алгоритма
18. Правило сумм для определения сложности задачи
19. Правило произведений для определения сложности задачи
20. Определение детерминированного алгоритма
21. Определение недетерминированного алгоритма
22. Свойство детерминированности алгоритма
23. Понятие элементарных данных
24. Понятие массива данных

25. Понятие структуры данных «Строка»
26. Понятие структуры данных «Запись»
27. Понятие структуры данных «Множество»
28. Понятие структуры данных «Таблица»
29. Определение линейных однонаправленных и двунаправленных списков
30. Определение циклического однонаправленного и двунаправленного списка
31. Понятие структуры данных типа стек
32. Понятие структуры данных типа очередь
33. Понятие разреженной матрицы
34. Определение разреженных матриц с математическим описанием расположения элементов
35. Определение разреженных матриц со случайным расположением элементов
36. Понятие структуры данных типа дек
37. Понятие мультисписка
38. Понятие слоёного списка
39. Определение графа. Представление графа в виде матрицы смежности и матрицы инцидентности
40. Определение структуры данных типа дерево. Способы обхода деревьев. Определение двоичных деревьев
41. Определение файла. Способы организации данных в виде файлов. Понятие индексированного файла
42. Классификация алгоритмов по сложности
43. Описание метода декомпозиции
44. Понятие динамического программирования
45. Описание метода последовательного (линейного) поиска
46. Описание метода бинарного поиска
47. Определение функции хеширования. Сущность и причины возникновения коллизий при хешировании данных
48. Понятие алгоритма сортировки данных.
49. Описание алгоритма сортировки подсчётом
50. Описание алгоритма сортировки простым включением
51. Описание алгоритма сортировки методом пузырька
52. Описание алгоритма сортировка по методу Шелла.

Задания для проведения текущего контроля

Тема: Статические структуры данных

Задача 1

Реализовать функцию, которая разбивает неупорядоченный числовой массив на два массива с равным числом элементов так, чтобы элементы одного массива были бы не больше наименьшего элемента второго массива.

Задача 2

Разработать функцию транспонирования матрицы. Исходную матрицу сохранить, а транспонированную поместить в динамическую память.

Задача 3

Реализовать функцию, которая создаёт одномерный массив из двухмерного массива так, что каждый элемент одномерного массива есть соответствующих элементов строк двухмерного.

Задача 4

Элемент двухмерного массива, который является одновременно наименьшим в своей строке и наибольшим в своём столбце, называется седловой точкой массива. Реализовать функцию поиска всех седловых точек массива.

Задача 5

Числовой одномерный массив содержит некоторое количество нулевых элементов. Реализовать функцию определения длины самой длинной последовательности подряд идущих нулей и индекса первого элемента этой последовательности.

Задача 6

Реализовать функцию для умножения двух разрежённых матриц. Указания см в [2, п. 1.4.4.]

Задача 7

Реализовать функцию для определения количества различных чисел в одномерном целочисленном массиве.

Задача 8

Реализовать функцию для дублирования строки, например «боб» → «боббоб».

Задача 9

Реализовать функцию для отбрасывания всех конечных пробелов в строке.

Задача 10

Реализовать функцию для отбрасывания всех начальных пробелов в строке.

Задача 11

Разработать функцию, которая заменяет несколько подряд идущих пробелов одним пробелом.

Задача 12

Из символьной строки выделить все слова и составить массив слов. Слова в строке разделены пробелами, знаки препинания отбрасывать.

Задача 13

Из текста выделить предложения. Определить число предложений в тексте.

Задача 14

Определить среднее число слов в тексте и среднее число символов в слове.

Задача 15

Дан массив слов. В заданном тексте найти все вхождения этих слов. Результат выдать в форме: слово: позиция в тексте.

Задача 16

Реализовать функцию включения строки S2 в строку S1, начиная с позиции n.

Задача 17

Реализовать функцию удаления подстроки S2 из строки S1.

Задача 18

Разработать функцию для подсчёта каждого из знаков препинания в тексте.

Тема: Динамические структуры данных

Задача 1. Используя стек, напечатать символы строки в обратном порядке. Указание: последовательно вводим символы строки слева направо в стек. Затем извлекаем их из стека и печатаем.

Задача 2. Написать программу, которая определяет, является ли скобочное выражение правильным. Примеры правильных скобочных выражений: (), ((()()), ()(), (((()))) и неправильных: )(, ()((), (, ))) , (((())). Указание: рассматриваем последовательно каждый символ заданной строки слева направо. Если очередной символ – левая скобка, то размещаем ее в стеке, если правая – то извлекаем элемент из стека (это обязательно должна быть левая скобка). После рассмотрения всей строки, если выражение правильно, стек должен оказаться пустым.

Задача 3. Дана строка s1 из чётного количества символов. Получить и напечатать строку s2, состоящую из символов первой половины строки s1, записанных в обратном порядке, после которых идут символы второй половины строки s1, также записанные в обратном порядке. Например, при s1 = “привет”, s2 должно быть равно “ирптев”.

Задача 4. Решить задачу 2, дополнительно найдя порядковый номер первой скобки, нарушающей правильность расстановки скобок.

Задача 5. Проверить правильность расстановок скобок в скобочном выражении, использующем скобки вида: “(”, “)”, “{”, “}”, “[”, “]”. Требование вложенности скобок разного вида не учитывать, т. е., например, выражения “({})[]” и “[{()}]” – правильные.

Задача 6. Дан массив целых чисел. Выяснить, совпадает ли количество отрицательных чисел с положительными. Если нет, определить количество несовпадений.

Задача 7. Решить задачу 5, но с учётом вложенности скобок одного вида.

Задача 8. Обратная польская запись (ОПЗ) – форма записи математических выражений, в которой операнды расположены перед знаками операций. Например,  $3+5-1$  и  $(2+6)/4$  в ОПЗ будут выглядеть так:  $3\ 5\ 1\ -\ +$  и  $2\ 6\ +\ 4\ /\$ , соответственно.

Преобразовать арифметическое выражение в инфиксной нотации в обратную польскую запись. Указания: выражение не должно содержать скобок, приоритет операций должен быть предусмотрен в исходном выражении путём их следования.

Задача 9. Польская запись (ПЗ) – форма записи математических выражений, в которой операнды расположены после знаков операций. Например,  $3+5-1$  и  $(2+6)/4$  в ПЗ будут выглядеть так:  $- +\ 3\ 5\ 1$  и  $/ +\ 2\ 6\ 4$ , соответственно. Преобразовать арифметическое выражение в инфиксной нотации в польскую запись. Указания к решению см. в задании 9.

Задача 10. Вычислить арифметическое выражение, заданное обратной польской записью (см. задание 8).

Задача 11. Для вычисления выражений в польской нотации (см. задание 8) используется стек. При чтении выражения направо его операнды добавляются к вершине стека. Операции примеряются к элементам из вершины стека. Результат вычисления добавляется к вершине стека взамен элементов-операндов. Когда все операции выражения будут выполнены, его результат должен оказаться на вершине стека. Вычислить выражение, заданное обратной польской записью. Указание: все операции в выражении должны быть бинарными, а операнды – целыми числами. Для разделения операндов использовать пробел.

Задача 12. Решить задачу 11 при условии, что все операнды в выражении – вещественные числа с фиксированной з

Задача 13. Упорядочить элементы числового массива в порядке возрастания с помощью стека и линейного списка.

Задача 14. Упорядочить элементы числового массива в порядке убывания с помощью стека и линейного списка.

Тесты

1. Как создать новый элемент списка с информационным полем D ?

- a) p=getnode;
- b) p=getnode; info(p)=D;
- c) p=getnode; ptr(D)=lst.

2. Как создать пустой элемент с указателем p?

- a) p=getnode;
- b) info(p);
- c) freenode(p);
- d) ptr(p)=lst.

3. Сколько указателей используется в односвязных списках?

- a) 1
- b) 2;
- c) сколько угодно.

4. В чём отличительная особенность динамических объектов ?

- a) порождаются непосредственно перед выполнением программы;
- b) возникают уже в процессе выполнения программы;
- c) задаются в процессе выполнения программы.



5. При удалении элемента из кольцевого списка...
- a) список разрывается;
  - b) в списке образуется дыра;
  - c) список становится короче на один элемент.
6. Для чего используется указатель в кольцевых списках ?
- a) для ссылки на следующий элемент;
  - b) для запоминания номера сегмента расположения элемента;
  - c) для ссылки на предыдущий элемент ;
  - d) для расположения элемента в списке памяти.
7. Чем отличается кольцевой список от линейного ?
- a) в кольцевом списке последний элемент является одновременно и первым;
  - b) в кольцевом списке указатель последнего элемента пустой;
  - c) в кольцевых списках последнего элемента нет ;
  - d) в кольцевом списке указатель последнего элемента не пустой.
8. Сколько указателей используется в односвязном кольцевом списке ?
- a) 1 (верный);
  - b) 2;
  - c) сколько угодно.
9. В каких направлениях можно перемещаться в кольцевом двунаправленном списке ?
- a) в обоих (верный);
  - b) влево;
  - c) вправо.
10. С помощью какой структуры данных наиболее рационально реализовать очередь ?
- a) стек;
  - b) список (верный);
  - c) дек.
11. В памяти ЭВМ бинарное дерево удобно представлять в виде:
- a) связанных линейных списков;
  - b) массивов;
  - c) связанных нелинейных списков (верный).
12. Элемент  $t$ , на который нет ссылок:
- a) корнем (верный);
  - b) промежуточным;
  - c) терминальным (лист).
13. Дерево называется полным бинарным, если степень исходов вершин равна:
- a) 2 или 0 (верный);
  - b) 2;
  - c)  $M$  или 0;
  - d)  $M$ .
14. Даны три условия окончания просеивания при сортировке прямым включением. Найдите среди них лишнее.
- a) найден элемент  $a(i)$  с ключом, меньшим чем ключ  $u$ ;
  - b) найден элемент  $a(i)$  с ключом, большим чем ключ  $u$  (верный);
  - c) достигнут левый конец готовой последовательности.
15. Какой из критериев эффективности сортировки определяется формулой  $M=0,01*n*n+10*n$  ?
- a) число сравнений (верный);
  - b) время, затраченное на написание программы;
  - c) количество перемещений;
  - d) время, затраченное на сортировку.
16. Как называется сортировка, происходящая в оперативной памяти?
- a) сортировка таблицы адресов;
  - b) полная сортировка;
  - c) сортировка прямым включением;
  - d) внутренняя сортировка (верный);
17. Как можно сократить затраты машинного времени при сортировке большого объема данных ?
- a) производить сортировку в таблице адресов ключей (верный);
  - b) производить сортировку на более мощном компьютере;
  - c) разбить данные на более мелкие порции и сортировать их.

18. Существуют следующие методы сортировки. Найдите ошибку.
- строгие;
  - улучшенные;
  - динамические (верный).
19. Метод сортировки называется устойчивым, если в процессе сортировки...
- относительное расположение элементов безразлично;
  - относительное расположение элементов с равными ключами не меняется (верный);
  - относительное расположение элементов с равными ключами изменяется;
  - относительное расположение элементов не определено.
20. Улучшенные методы имеют значительное преимущество:
- при большом количестве сортируемых элементов (верный);
  - когда массив обратно упорядочен;
  - при малых количествах сортируемых элементов;
  - во всех случаях.
21. Что из перечисленных ниже понятий является одним из типов сортировки ?
- внутренняя сортировка (верный);
  - сортировка по убыванию;
  - сортировка данных;
  - сортировка по возрастанию.
22. Сколько сравнений требует улучшенный алгоритм сортировки ?
- $n \cdot \log(n)$  (верный);
  - $en$ ;
  - $n^2/4$ .
23. Сколько сравнений и перестановок элементов требуется в пузырьковой сортировке ?
- $n \cdot \log(n)$ ;
  - $(n^2)/4$  (верный);
  - $(n^2-n)/2$ .
24. Сколько дополнительных переменных нужно в пузырьковой сортировке помимо массива, содержащего элементы ?
- 0 (не нужно);
  - всего 1 элемент (верный);
  - $n$  переменных (ровно столько, сколько элементов в массиве).
25. Как рассортировать массив быстрее, пользуясь пузырьковым методом?
- одинаково (верный);
  - по возрастанию элементов;
  - по убыванию элементов.
26. В чём заключается идея метода QuickSort ?
- выбор  $1, 2, \dots, n$  – го элемента для сравнения с остальными;
  - разделение ключей по отношению к выбранному (верный);
  - обмен местами между соседними элементами.
27. Массив сортируется “пузырьковым” методом. За сколько проходов по массиву самый “лёгкий” элемент в массиве окажется сверху ?
- за 1 проход (верный);
  - за  $n-1$  проходов;
  - за  $n$  проходов, где  $n$  – число элементов массива.
38. При обходе дерева слева направо получаем последовательность...
- отсортированную по убыванию;
  - неотсортированную (верный);
  - отсортированную по возрастанию.
28. При обходе дерева слева направо его элемент заносится в массив...
- при втором заходе в элемент (верный);
  - при первом заходе в элемент;
  - при третьем заходе в элемент.
29. Где эффективен линейный поиск ?
- в списке;
  - в массиве;
  - в массиве и в списке (верный).
30. Какой поиск эффективнее ?

- а)линейный;  
 б)бинарный (верный);  
 с)без разницы.

31. В чём суть бинарного поиска ?

- а)нахождение элемента массива  $x$  путём деления массива пополам каждый раз, пока элемент не найден (верный);  
 б)нахождение элемента  $x$  путём обхода массива;  
 с)нахождение элемента массива  $x$  путём деления массива.

32. Как расположены элементы в массиве бинарного поиска ?

- а)по возрастанию (верный);  
 б)хаотично;  
 с)по убыванию.

### 5.2. Темы письменных работ

Формой осуществления контроля выполнения самостоятельной работы является подготовки рефератов на актуальные темы, т. е. изучение с помощью научных методов явлений и процессов, анализа влияния на них различных факторов, а также, изучение взаимодействия между явлениями, с целью получения убедительно доказанных и полезных для науки и практики решений с максимальным эффектом.

Цель реферата – определение конкретного объекта и всестороннее, достоверное изучение его структуры, характеристик, связей на основе разработанных в науке принципов и методов познания, а также получение полезных для деятельности человека результатов, внедрение в производство с дальнейшим эффектом.

Основой разработки каждой темы является методология, т. е. совокупность методов, способов, приемов и их определенная последовательность, принятая при разработке научного исследования. В конечном счете, методология – это схема, план решения поставленной научно-исследовательской задачи.

Процесс подготовки реферат состоит из следующих основных этапов:

1. Выбор темы и обоснование ее актуальности.
2. Составление библиографии, ознакомление с законодательными актами, нормативными документами и другими источниками, относящимися к теме проекта (работы).
3. Разработка алгоритма исследования, формирование требований к исходным данным, выбор методов и инструментальных средств анализа.
4. Сбор фактического материала.
5. Обработка и анализ полученной информации с применением современных методов анализа.
6. Формулировка выводов и выработка рекомендаций.
7. Оформление работы в соответствии с установленными требованиями.

Темы рефератов

1. Алгоритмы обработки информации.
2. Виды обработки информации.
3. Основные компоненты информационной технологии обработки данных.
4. Связные списки.
5. Проблемы автоматизации обработки данных.
6. Методы качественной обработки данных.
7. Современные информационные технологии.
8. Способы обработки текстовой информации.
9. Основные типы алгоритмических структур.
10. Информационные процессы.

### 5.3. Фонд оценочных средств

Оценочные средства для проведения промежуточной и текущей аттестации обучающихся прилагаются к рабочей программе. Оценочные и методические материалы хранятся на кафедре, обеспечивающей преподавание данной дисциплины (модуля), а также размещены в электронной образовательной среде академии в составе соответствующего курса URL: [eios.imsit.ru](http://eios.imsit.ru).

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Задания со свободно конструируемым ответом (СКО) предполагает составление развернутого ответа на теоретический вопрос. Задание с выбором одного варианта ответа (ОВ, в задании данного типа предлагается несколько вариантов ответа, среди которых один верный. Задания со свободно конструируемым ответом (СКО) предполагает составление развернутого ответа, включающего полное решение задачи с пояснениями.

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Мясникова Н. А.	Алгоритмы и структуры данных: Учебное пособие	Москва: КноРус, 2021, URL: <a href="https://book.ru/book/936642">https://book.ru/book/936642</a>

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.2	Колдаев В.Д.	Структуры и алгоритмы обработки данных: Учебное пособие	Москва: Издательский Центр РИО, 2020, URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=356125">http://znanium.com/catalog/document?id=356125</a>
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Мясникова Н. А.	Алгоритмы и структуры данных: Учебное пособие	Москва: КноРус, 2018, URL: <a href="https://book.ru/book/926560">https://book.ru/book/926560</a>
Л2.2	Ершов Ю. Л., Целищев В.В.	Алгоритмы и вычислимость в человеческом познании: Монография	Новосибирск: Издательство СО РАН, 2012, URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=169107">http://znanium.com/catalog/document?id=169107</a>
Л2.3	Дроздов С.Н.	Структуры и алгоритмы обработки данных: Учебное пособие	Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2016, URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=327722">http://znanium.com/catalog/document?id=327722</a>
Л2.4	Царев Р.Ю., Прокопенко А.В.	Алгоритмы и структуры данных (CDIO): Учебник	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2016, URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=328418">http://znanium.com/catalog/document?id=328418</a>
Л2.5	Веретехина С.В., Симонов В.Л.	Модели, методы, алгоритмы и программные решения вычислительных машин, комплексов и систем: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020, URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=370434">http://znanium.com/catalog/document?id=370434</a>
Л2.6	Гданский Н.И.	Основы теории и алгоритмы на графах: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022, URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=380130">https://znanium.com/catalog/document?id=380130</a>
<b>6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы</b>			
Э1	Интернет университа информационных технологий. - Режим доступа: <a href="https://www.intuit.ru">https://www.intuit.ru</a>		
Э2	Естественно-научный образовательный портал. - Режим доступа: <a href="http://www.en.edu.ru/">http://www.en.edu.ru/</a>		
Э3	Электронная библиотечная система Znanium. - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/%20">http://znanium.com/%20</a>		
Э4	Электронные ресурсы Академии ИМСИТ. - Режим доступа: <a href="http://eios.imsit.ru/">http://eios.imsit.ru/</a>		
Э5	Электронная библиотечная система Ibook. - Режим доступа: <a href="http://www.ibooks.ru/">http://www.ibooks.ru/</a>		
Э6	Электронная библиотечная система BOOK.ru. - Режим доступа: <a href="http://rpd.eios.imsit.ru:8080/RPD/Index/1636711/%20http://www.book.ru">http://rpd.eios.imsit.ru:8080/RPD/Index/1636711/%20http://www.book.ru</a>		
<b>6.3.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства</b>			
6.3.1.1	Windows 10 Pro RUS Операционная система – Windows 10 Pro RUS Подписка Microsoft Imagine Premium – Order №143659 от 12.07.2021		
6.3.1.2	Яндекс Браузер Браузер Яндекс Браузер Лицензионное соглашение на использование программ Яндекс Браузер <a href="https://yandex.ru/legal/browser_agreement/">https://yandex.ru/legal/browser_agreement/</a>		
6.3.1.3	Mozilla Firefox Браузер Mozilla Firefox Программное обеспечение по лицензии GNU GPL		
6.3.1.4	LibreOffice Офисный пакет LibreOffice Программное обеспечение по лицензии GNU GPL		
6.3.1.5	MS Visio Pro 2016 Интегрированная среда разработки Microsoft Visio профессиональный 2016 Подписка Microsoft Imagine Premium – Order №143659 от 12.07.2021		
6.3.1.6	MS Visual Studio Community Edition Среда разработки Microsoft Visual Studio 2022 Программное обеспечение по лицензии GNU GPL		
<b>6.3.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>			
6.3.2.1	ABOUT THE UNIFIED MODELING LANGUAGE SPECIFICATION <a href="https://www.omg.org/spec/UML">https://www.omg.org/spec/UML</a>		
6.3.2.2	ИСО Международная организация по стандартизации <a href="https://www.iso.org/ru/home.html">https://www.iso.org/ru/home.html</a>		
6.3.2.3	РОССТАНДАРТ Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии <a href="https://www.gost.ru/portal/gost/">https://www.gost.ru/portal/gost/</a>		
6.3.2.4	Кодекс – Профессиональные справочные системы <a href="https://kodeks.ru">https://kodeks.ru</a>		

### 7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Наименование	ПО	Оснащение
113	Помещение для проведения занятий лекционного	Windows 10 Pro RUS 7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox	20 посадочных мест, рабочее место преподавателя 20 компьютеров P55-UD3/INTEL-i5-750/DDR3-1333-8Гб/SSD Flexis 120Gb /WD3200AAKS/Radeon HD-4600/DWL-G520 Wireles

	типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.	LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. 1С:Предприятие 8. Комплект Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS SQL Server 2019 MS SQL Server Management Studio 18.8 MS Visio Pro 2016 MS Visual Studio Community Edition Visual Studio Code Blender Gimp Maxima Oracle VM VirtualBox PostgreSQL IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Eclipse Adobe Reader DC Diptrace Ramus Educational Micro-Cap Evaluation	20 мониторов Acer V193W-19” 20 комплектов клавиатура+мышь 1 коммутатор неуправляемый DES-1024D 1 беспроводная точка доступа DWL-3200AP 3 Комплект оборудования Arduino 5 учебных комплектов SDK 1.1s 1 МФУ HP LJ M1212nf MFP 12 Инструмент для сборки ПК (отвертка ph-1, плоскогубцы 150 мм, термопаста 2гр., Антистатический браслет, стяжки 150 мм)
115	Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.	Windows 10 Pro RUS 7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. 1С:Предприятие 8. Комплект Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS SQL Server 2019 MS SQL Server Management Studio 18.8 MS Visio Pro 2016 MS Visual Studio Community Edition Visual Studio Code Blender Gimp Maxima Oracle VM VirtualBox StarUML V1 PostgreSQL IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Eclipse Adobe Reader DC Arduino Software (IDE) NetBeans IDE ZEAL Klite Mega Codec Pack	20 посадочных мест, рабочее место преподавателя 20 компьютеров GA-870A-USB3/AMD-Phenom(tm)-II-X4-945/DDR3-1333-4Гб/ SSD Flexis 120Gb/WD5000AAK/Radeon HD-5800/Atheros AR9287 Wireless 19 мониторов AOC e2243Fw 21,5” 1 монитор Acer V226HQL 21,5” 20 комплектов клавиатура+мышь 1 беспроводная точка доступа TP-Link TL-WA801ND
114	Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых	LibreOffice Inkscape MS Visual Studio Community Edition Blender Gimp IntelliJ IDEA	20 посадочных мест, рабочее место преподавателя, 15 моноблоков Apple iMac 21,1/Apple M1/RAM 8Гб/Apple SSD AP0256Q/GPU Apple M1/Ethernet 1000BaseT/AirPort Extreme 5 моноблоков Apple iMac 21,1/Apple M1/RAM 16Гб/Apple SSD AP0512Q/GPU Apple M1/Ethernet 1000BaseT/AirPort Extreme

	работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.	PyCharm Community Edition Eclips Adobe Reader DC MAC OS Big Sure JetBrains PyCharm Community JetBrains DataGrip	1 сетевой неуправляемый коммутатор DES-1024G 1 Интерактивная панель EliteBoard LR-75UT40i7 1 Ноутбук 15.6 HP 15-ra105ur 1 МФУ Brother DCP-1612WR 1 HP Color LaserJet CP5225
114а	Кабинет информатики. Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Windows 10 Pro RUS 7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. 1С:Предприятие 8. Комплект Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS SQL Server 2019 MS SQL Server Management Studio 18.8 MS Visio Pro 2016 MS Visual Studio Community Edition Visual Studio Code Blender Gimp Maxima Oracle VM VirtualBox PostgreSQL IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Eclips Adobe Reader DC Arduino Software (IDE) NetBeans IDE ZEAL Klite Mega Codec Pack MS Office Standart 2010 Ramus Educational Micro-Cap Evaluation	16 посадочных мест, рабочее место преподавателя 16 компьютеров GA-870A-USB3/AMD-Phenom(tm)-II-X4-945/ DDR3-1333-4Гб/SSD Flexis 120Gb/WD5000AAKX/Radeon HD-5800/Realtek PCIe GBE 16 мониторов AOC e2243Fw 21,5” 16 комплектов клавиатура+мышь 1 Коммутатор LincSys SR224G 1 Проектор ViewSonic PJD5232 1 Проекционный экран Luma 1 Шкаф телекоммуникационный 1 ИБП SMART UPS 2000 3 Коммутатор Cisco Catalyst 2960 1 Концентратор AlterPath 16 port 4 Маршрутизатор Cisco-2800 2 Маршрутизатор Cisco-2811 6 Модуль 2-port 2 Панель коммутационная 12 Шнур V.35 Cable Витая пара, Коннектор RJ-45 2 Инструмент для зачистки кабеля UTP 1 Протяжка кабельная, d=3,5 мм 10 м 1 Тестер МЕГЕОН 40060/Шт. 5 Инструмент для обжима витой пары 5 Тестер кабельный 3 Инструмент для заделки кабеля витая пара тип Krone с крючками 3 Р телефон GrandStream GXP1610 2 Комплект для монтажа СКС (патч-панель 1U kat.5e UTP 24 порта-1 шт., инструмент обжимной для RJ-45 1 шт., инструмент для зачистки кабеля 1 шт., инструмент для разделки контактов - 1 шт., LAN тестер 1 шт.) 2 Роутер Wi-Fi роутер Keenetic 1 Сервер GA-870A-USB3/AMD-Phenom(tm)-II-X4-945/DDR3-1333-4Гб/SSD Flexis 120Gb/WD5000AAKX/Radeon HD-5800/Realtek PCIe GBE
208	Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Windows 10 Pro RUS 7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. 1С:Предприятие 8. Комплект Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS SQL Server 2019 MS SQL Server Management Studio 18.8 MS Visio Pro 2016 MS Visual Studio Community Edition Visual Studio Code Blender Gimp	19 посадочных мест, рабочее место преподавателя, 10 компьютеров H97-PLU/INTEL i5-4460/DDR3-1333-16Гб/SD7SB6S-128G+ST500DM002/Radeon R7 200/Realtek PCIe GBE 9 компьютеров A320M-H-CF/AMD Ryzen 5 2600/DDR4-2666-16Гб/Apacer AS2280P4-256Gb, Toshiba HDWD110 1Tb/Nvidia GT-710/Realtek PCI-E GBE 1 компьютер P8Z77-V-LX2/INTEL I5-3570K/DDR3-1600-8Гб/ SSD SSDPR-CX400-128G2, WDC WS15EARS/AMD HD-5700 Realtek PCIe GBE 10 мониторов Philips 274E5QSB 27” 1 монитор Samsung SyncMaster E1720 11 комплектов клавиатура+мышь 1 принтер HP LaserJet 1018 1 коммутатор неуправляемый TL-SG1024D Междисциплинарная лабораторная станция NI ELVIS II и ПО Circuit Design Suit Лаборатория схемотехники (необходимо наличие лаб. станции ELVIS) Практикум по цифровым элементам вычислительной и информационно-измерительной техники (необходимо наличие лабораторной станции

		<p>Maxima Oracle VM VirtualBox StarUML V1 PostgreSQL IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Eclips Adobe Reader DC Diptrace Embarcadero RAD Studio XE8 Arduino Software (IDE) NetBeans IDE ZEAL Klite Mega Codec Pack MS Office Standart 2007 NI LabVIEW Full</p>	<p>ELVIS) Лаборатория проектирование цифровых устройств и программирования ПЛИС (необходимо наличие лабораторной станции ELVIS) Комплект аксессуаров NI myRIO Starter Accessory Kit (опционально) Комплект аксессуаров NI myRIO Mechatronics Accessory Kit Комплект аксессуаров NI myRIO Embedded Systems Accessory Kit Лаборатория программирования встраиваемых систем Локальные вычислительные сети (необходимо наличие лабораторной станции ELVIS) Промышленные интерфейсы и протоколы (программная версия) Академическая лицензия NI LabVIEW на неограниченное кол-во рабочих мест в пределах кафедры. Arduino Robot.</p>
126	<p>Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.</p>	<p>Windows 10 Pro RUS 7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. 1С:Предприятие 8. Комплект Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS SQL Server 2019 MS SQL Server Management Studio 18.8 MS Visio Pro 2016 MS Visual Studio Community Edition Blender Gimp Maxima Oracle VM VirtualBox StarUML V1 PostgreSQL IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Eclips Adobe Reader DC Embarcadero RAD Studio XE8 Arduino Software (IDE) NetBeans IDE ZEAL Klite Mega Codec Pack</p>	<p>20 посадочных мест, рабочее место преподавателя 11 компьютеров типа «Моноблок» Lenovo IdeaCentre-/ Intel Pentium CPU 4415U 2.30GHz/DDR4-2133-4Гб/ WDC WD10EZEX-08WN4A0 1000Гб/ Intel(R) HD Graphics 610 / Realtek PCIe GbE Family Controller/ Qualcomm Atheros QCA9377 Wireless Network Adapter 5 компьютеров типа «Моноблок» Lenovo IdeaCentre IAO 300-23SU /INTEL Pentium 4405U/DDR4-2400-8Гб/ST1000DM003/Intel HD-510/Intel(R) Dual Band Wireless -AC 3165 4 Компьютера типа "Моноблок" Lenovo /Intel Pentium Silver J5040 CPU 2.00GHz/DDR4-2400 8Гб/SSD WDC PC SN530 SDBMPZ-512G-1001/Intel(R) UHD Graphics 605/ Realtek PCIe GbE Family Controller/ Realtek 8821CE Wireless LAN 802.11ac PCI-E NIC 20 комплектов клавиатура+мышь 1 беспроводная точка доступа DWL-3200AP</p>
125	<p>Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.</p>	<p>Windows 10 Pro RUS 7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. 1С:Предприятие 8. Комплект Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS SQL Server 2019 MS SQL Server Management Studio 18.8 MS Visio Pro 2016 MS Visual Studio Community Edition</p>	<p>17 посадочных мест, рабочее место преподавателя 17 компьютеров H110M-S2-C/INTEL Pentium G4400/DDR4 -2133-8Гб/TOSHIBA HDWD105/Intel HD-510/Atheros AR9287 Wireless 17 мониторов Samsung SyncMaster 920N 17 комплектов клавиатура+мышь 1 коммутатор неуправляемый DES-1024G</p>

		Blender Gimp Maxima Oracle VM VirtualBox StarUML V1 PostgreSQL IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Eclips Adobe Reader DC Embarcadero RAD Studio XE8 Arduino Software (IDE) NetBeans IDE ZEAL SMath Studio Klite Mega Codec Pack	
123	Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.	Windows 10 Pro RUS 7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. 1С:Предприятие 8. Комплект Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS SQL Server 2019 MS SQL Server Management Studio 18.8 MS Visio Pro 2016 MS Visual Studio Community Edition Blender Gimp Maxima Oracle VM VirtualBox PostgreSQL IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Eclips Adobe Reader DC Embarcadero RAD Studio XE8 Arduino Software (IDE) NetBeans IDE ZEAL Klite Mega Codec Pack	19 посадочных мест, рабочее место преподавателя 19 компьютеров H110M-S2-C/INTEL Pentium G4400/DDR4-2133-4Гб/TOSHIBA HDWD105/Intel HD-510/Atheros AR9287 Wireless 19 мониторов LG Flatron 1718s 19 комплектов клавиатура+мышь 1 неуправляемый коммутатор TP-LINK TL-SG1024D
121	Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.	Windows 10 Pro RUS 7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. 1С:Предприятие 8. Комплект Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS SQL Server 2019 MS SQL Server Management Studio 18.8 MS Visio Pro 2016 MS Visual Studio Community Edition Visual Studio Code	17 посадочных мест, рабочее место преподавателя 17 компьютеров P8H67/INTEL i5-2300/DDR3-1333-4Гб/SSD Flexis 120Gb/ WD5000AAKX/Radeon HD 6700/Realtek PCIe GBE 17 мониторов AOC e2243Fw 21,5" 17 комплектов клавиатура+мышь 1 коммутатор неуправляемый DES-1024D



		Blender Gimp Maxima Oracle VM VirtualBox StarUML V1 PostgreSQL IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Eclips Adobe Reader DC SMath Studio ПО ЛИНКО v8.2 демо-версия Klite Mega Codec Pack	
120	Кабинет информатики, технологий и методов программирования. Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.	Windows 10 Pro RUS 7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. I:\Предприятие 8. Комплект Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS SQL Server 2019 MS SQL Server Management Studio 18.8 MS Visio Pro 2016 MS Visual Studio Community Edition Visual Studio Code Blender Gimp Maxima Oracle VM VirtualBox StarUML V1 PostgreSQL IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Eclips Adobe Reader DC NetBeans IDE ZEAL SMath Studio Klite Mega Codec Pack	20 посадочных мест, рабочее место преподавателя 20 компьютеров A320M-H-CF/AMD Ryzen 5 2600X/DDR4-2933 16Гб/SSD XPG GAMMIX S11 Pro 512Гб/NVIDIA GeForce GTX 1050 Ti/Realtek PCIe GbE Family Controller 40 мониторов Samsung S24R350FHI 23.8" 20 ИБП CyberPower UT650EG 20 комплектов клавиатура+мышь 20 гарнитур Defenfer G-320 1 неуправляемый коммутатор TP-LINK TL-SG1024D 1 Интерактивная панель EliteBoard LR-75UT40i7
119	Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.	Windows 10 Pro RUS 7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. I:\Предприятие 8. Комплект Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS SQL Server 2019 MS SQL Server Management Studio 18.8 MS Visio Pro 2016 MS Visual Studio Community Edition Visual Studio Code Blender Gimp	20 посадочных мест, рабочее место преподавателя 20 компьютеров H110M-S2-C/INTEL Pentium G4400/DDR4-2133-4Гб/TOSHIBA HDWD105/Intel HD-510/Atheros AR9287 Wireless 20 мониторов 20 комплектов клавиатура+мышь 1 беспроводная точка доступа TP-Link TL-WA801ND

		Maxima Oracle VM VirtualBox StarUML V1 PostgreSQL IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Eclips Adobe Reader DC Embarcadero RAD Studio XE8 Arduino Software (IDE) NetBeans IDE ZEAL ARIS Express AnyLogic Klite Mega Codec Pack MS Office Standart 2007	
118	Кафедра математики и вычислительной техники. Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	7-Zip Mozilla Firefox LibreOffice Kaspersky Endpoint Security Adobe Reader DC Klite Mega Codec Pack Java 8 PDF24 Creator Etxt Antiplagiat Microsoft Windows 10 PRO x64 DSP OEM MS Office Professional Plus 2007	Системный блок H310CM-DVS P 1.30\Intel(R) Pentium(R) Gold G5400 CPU 3.70GHz\DDR4-4Gb\SSD 240Gb Монитор Принтер HP LaserJet 1018 МФУ Brother DCP-L2540DNR

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных задач, проведение блиц-опросов, исследовательские работы) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия дополняются ПЗ и различными формами СРС с учебной и научной литературой В процессе такой работы студенты приобретают навыки «глубокого чтения» - анализа и интерпретации текстов по методологии и методике дисциплины.

Учебный материал по дисциплине «Высокопроизводительные вычислительные системы», разделен на логически завершенные части (модули), после изучения, которых предусматривается аттестация в форме письменных тестов, контрольных работ.

Работы оцениваются в баллах, сумма которых дает рейтинг каждого обучающегося. В баллах оцениваются не только знания и навыки обучающихся, но и их творческие возможности: активность, неординарность решений поставленных проблем. Каждый модуль учебной дисциплины включает обязательные виды работ – лекции, ПЗ, различные виды СРС (выполнение домашних заданий по решению задач, подготовка к лекциям и практическим занятиям).

Форма текущего контроля знаний – работа студента на практическом занятии, опрос. Форма промежуточных аттестаций – контрольная работа в аудитории, домашняя работа. Итоговая форма контроля знаний по модулям – контрольная работа с задачами по материалу модуля.

Методические указания по выполнению всех видов учебной работы размещены в электронной образовательной среде академии.

Методические указания и материалы по видам учебных занятий по дисциплине:

Вид учебных занятий, работ - Организация деятельности обучающегося

Лекция - Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе, если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Практические занятия - Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Выполнение практических задач в инструментальных средах. Выполнение проектов. Решение расчётно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.

Самостоятельная работа - Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.

#### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа студентов в ходе семестра является важной составной частью учебного процесса и необходима для закрепления и углубления знаний, полученных в период сессии на лекциях, практических и интерактивных занятиях, а также для индивидуального изучения дисциплины «Объектно-ориентированное программирование» в соответствии с программой и рекомендованной литературой.

Самостоятельная работа выполняется в виде подготовки домашнего задания или сообщения по отдельным вопросам, написанию и защите научно-исследовательского проекта.

Контроль качества выполнения самостоятельной (домашней) работы может осуществляться с помощью устного опроса на лекциях или практических занятиях, обсуждения подготовленных научно-исследовательских проектов, проведения тестирования.

Устные формы контроля помогут оценить владение студентами жанрами научной речи (дискуссия, диспут, сообщение, доклад и др.), в которых раскрывается умение студентов передать нужную информацию, грамотно использовать языковые средства, а также ораторские приемы для контакта с аудиторией.

Письменные работы позволяют оценить владение источниками, научным стилем изложения, для которого характерны: логичность, точность терминологии, обобщенность и отвлеченность, насыщенность фактической информацией.

Выбор варианта задания может быть сделан из предложенного ниже списка:

Вариант 1. Используя стек, напечатать символы строки в обратном порядке. Указание: последовательно вводим символы строки слева направо в стек. Затем извлекаем их из стека и печатаем.

Вариант 2. Написать программу, которая определяет, является ли скобочное выражение правильным. Примеры правильных скобочных выражений: (), (())(), (()), ((())) и неправильных: )(, ())(), (, ()), ((()). Указание: рассматриваем последовательно каждый символ заданной строки слева направо. Если очередной символ – левая скобка, то размещаем ее в стеке, если правая – то извлекаем элемент из стека (это обязательно должна быть левая скобка). После рассмотрения всей строки, если выражение правильно, стек должен оказаться пустым.

Вариант 3. Дана строка  $s_1$  из четного количества символов. Получить и напечатать строку  $s_2$ , состоящую из символов первой половины строки  $s_1$ , записанных в обратном порядке, после которых идут символы второй половины строки  $s_1$ , также записанные в обратном порядке. Например, при  $s_1 = \text{“привет”}$ ,  $s_2$  должно быть равно “ирптев”.

Вариант 4. Решить задачу 2, дополнительно найдя порядковый номер первой скобки, нарушающей правильность расстановки скобок.

Вариант 5. Проверить правильность расстановки скобок в скобочном выражении, использующем скобки вида: “(”, “)”, “{”, “}”, “[”, “]”. Требование вложенности скобок разного вида не учитывать, т. е., например, выражения “({})[]” и “([{}])” – правильные.

Вариант 6. Дан массив целых чисел. Выяснить, совпадает ли количество отрицательных чисел с положительными. Если нет, определить количество несовпадений.

Вариант 7. Решить задачу 5, но с учетом вложенности скобок одного вида.

Вариант 8. Обратная польская запись (ОПЗ) – форма записи математических выражений, в которой операнды расположены перед знаками операций. Например,  $3+5-1$  и  $(2+6)/4$  в ОПЗ будут выглядеть так:  $3\ 5\ 1\ -\ +$  и  $2\ 6\ +\ 4\ /\$ , соответственно. Преобразовать арифметическое выражение в инфиксной нотации в обратную польскую запись. Указания: выражение не должно содержать скобок, приоритет операций должен быть предусмотрен в исходном выражении путем их следования.

Вариант 9. Польская запись (ПЗ) – форма записи математических выражений, в которой операнды расположены после знаков операций. Например,  $3+5-1$  и  $(2+6)/4$  в ПЗ будут выглядеть так:  $- +\ 3\ 5\ 1$  и  $/ +\ 2\ 6\ 4$ , соответственно.

Преобразовать арифметическое выражение в инфиксной нотации в польскую запись. Указания к решению см. в задании 9.

Вариант 10. Вычислить арифметическое выражение, заданное обратной польской записью (см. задание 8).

Вариант 11. Для вычисления выражений в польской нотации (см. задание 8) используется стек. При чтении выражения слева направо его операнды добавляются к вершине стека. Операции примеряются к элементам из вершины стека. Результат вычисления добавляется к вершине стека взамен элементов-операндов. Когда все операции выражения будут выполнены, его результат должен оказаться на вершине стека. Вычислить выражение, заданное обратной польской записью. Указание: все операции в выражении должны быть бинарными, а операнды – целыми числами. Для деления операндов использовать пробел.

Вариант 12. Решить задачу 11 при условии, что все операнды в выражении – вещественные числа с фиксированной запятой.

Вариант 13. Упорядочить элементы числового массива в порядке возрастания с помощью стека и линейного списка.

Вариант 14. Упорядочить элементы числового массива в порядке убывания с помощью стека и линейного списка.