

Программу составил(и):

кфмн, Доцент, Бужсан Виталий Викторович

Рецензент(ы):

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 09.03.04 Программная инженерия (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 920)

составлена на основании учебного плана:

09.03.04 Программная инженерия

утвержденного учёным советом вуза от 25.12.2023 протокол № 4.

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 №9 от 17 апреля 2023 г.

Председатель НМС проф. Павелко Н.Н.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
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	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математическая логика и теория алгоритмов
2.1.2	Линейная алгебра и функция нескольких переменных
2.1.3	Интегралы и дифференциальные уравнения
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Учебная практика: Эксплуатационная практика
2.2.2	Компьютерные сети
2.2.3	Операционные системы
2.2.4	Теория систем и системный анализ

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ, ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ и планируемые результаты обучения	
ПК-1: Владение навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных	
ПК-1.1: Знает методы формальных спецификаций и системы управления базами данных	
Знать	
Уровень 1	обладать минимально допустимым уровнем знаний, допускать много негрубых ошибок
Уровень 2	обладать уровнем знаний в объёме, соответствующем программе подготовки, допускать несколько негрубых ошибок
Уровень 3	обладать знаниями в объёме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
ПК-1.2: Умеет применять современные средства разработки, методы систем управления базами данных, методы формальных спецификаций и языки программирования	
Уметь	
Уровень 1	демонстрировать основные умения, решать типовые задачи с негрубыми ошибками и выполнять все задания, но не в полном объёме
Уровень 2	демонстрировать умения решать все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнять все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами
Уровень 3	демонстрировать умения решать все основные задачи с отдельными несущественными недочётами в полном объёме
ПК-1.3: Имеет навыки использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программных интерфейсов	
Владеть	
Уровень 1	минимальным опытом профессиональной деятельности и слабо выраженной личностной готовностью к профессиональному самосовершенствованию
Уровень 2	базовыми навыками решения стандартных задач с некоторыми недочётами
Уровень 3	навыками решения нестандартных задач без ошибок и недочётов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Практ . подг.
	Раздел 1. Структуры данных					
1.1	Абстрактный тип данных /Лек/	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.2	Абстрактный тип данных /Пр/	3	4		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 /Ср/	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
1.4	Линейные и нелинейные структуры данных /Лек/	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
1.5	Линейные и нелинейные структуры данных /Пр/	3	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 /Ср/	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
1.7	Графы /Лек/	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
1.8	Графы /Пр/	3	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 /Ср/	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
1.10	Деревья /Лек/	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
1.11	Деревья /Пр/	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
1.12	Деревья /Ср/	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
1.13	Файлы /Лек/	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
1.14	Файлы /Пр/	3	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 /Ср/	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
Раздел 2. Алгоритмы					
2.1	Алгоритмы кодирования и поиска данных /Лек/	3	4		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/	3	4		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/	3	8		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/	3	4		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/	3	4		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/	3	8		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/	3	4		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/	3	4		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/	3	8		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
Раздел 3. Промежуточная аттестация					
3.1	Экзамен /КАЭ/	3	0,3		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
3.2	Консультация перед экзаменом /Конс/	3	1		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 разреженных 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 запятой.

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.

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.

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: https://book.ru/book/936642
Л1.2	Колдаев В.Д.	Структуры и алгоритмы обработки данных: Учебное пособие	Москва: Издательский Центр РИО, 2020, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=356125
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Мясникова Н. А.	Алгоритмы и структуры данных: Учебное пособие	Москва: КноРус, 2018, URL: https://book.ru/book/926560
Л2.2	Ершов Ю. Л., Целищев В.В.	Алгоритмы и вычислимость в человеческом познании: Монография	Новосибирск: Издательство СО РАН, 2012, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=169107
Л2.3	Дроздов С.Н.	Структуры и алгоритмы обработки данных: Учебное пособие	Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2016, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=327722
Л2.4	Царев Р.Ю., Прокопенко А.В.	Алгоритмы и структуры данных (CDIO): Учебник	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2016, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=328418
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: http://znanium.com/catalog/document?id=370434
Л2.6	Гданский Н.И.	Основы теории и алгоритмы на графах: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=380130
6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы			
Э1	Интернет университа информационных технологий. - Режим доступа: https://www.intuit.ru		
Э2	Естественно-научный образовательный портал. - Режим доступа: http://www.en.edu.ru/		
Э3	Электронная библиотечная система Znanium. - Режим доступа: http://znanium.com/%20		
Э4	Электронные ресурсы Академии ИМСИТ. - Режим доступа: http://eios.imsit.ru/		
Э5	Электронная библиотечная система Ibook. - Режим доступа: http://www.ibooks.ru/		
Э6	Электронная библиотечная система BOOK.ru. - Режим доступа: http://rpd.eios.imsit.ru:8080/RPD/Index/1636711/%20http://www.book.ru		
6.3.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства			
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 https://yandex.ru/legal/browser_agreement/		
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		
6.3.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем			
6.3.2.1	ABOUT THE UNIFIED MODELING LANGUAGE SPECIFICATION https://www.omg.org/spec/UML		
6.3.2.2	ИСО Международная организация по стандартизации https://www.iso.org/ru/home.html		
6.3.2.3	РОССТАНДАРТ Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии https://www.gost.ru/portal/gost/		
6.3.2.4	Кодекс – Профессиональные справочные системы https://kodeks.ru		

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)			
Ауд	Наименование	ПО	Оснащение
113	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 Diptrace Ramus Educational Micro-Cap Evaluation	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 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)
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
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++. 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	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

		<p>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</p>	
120	<p>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.</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 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</p>	<p>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</p>
121	<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 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</p>

		Visual Studio Code 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	
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
125	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	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>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</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 SDBPMPZ-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>
115	<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 Visual Studio Code Blender Gimp</p>	<p>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</p>

		Maxima Oracle VM VirtualBox StarUML V1 PostgreSQL IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Eclips Adobe Reader DC Arduino Software (IDE) NetBeans IDE ZEAL Klite Mega Codec Pack	
114	Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.	LibreOffice Inkscape MS Visual Studio Community Edition Blender Gimp IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Eclips Adobe Reader DC MAC OS Big Sure JetBrains PyCharm Community JetBrains DataGrip	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 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	Windows 10 Pro RUS 7-Zip	19 посадочных мест, рабочее место преподавателя, 10 компьютеров H97-PLU/INTEL i5-4460/DDR3-1333-

занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	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 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	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 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.
---	--	--

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, написание и защита 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, обобщённость и отвлечённость, 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 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”.

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

Вариант 5. Проверить правильность расстановок 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 учётом 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 путём 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.