

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»

Инженерно-технический институт

Кафедра математического моделирования и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института



Т. В. Пасько

«17» июня 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ДВ.07.05 Спортивное программирование: уровень 1

Направление подготовки/специальность: 03.03.02 - Физика

Профиль/направленность/специализация: Физические основы робототехнических систем

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2026

Автор программы:

Кандидат педагогических наук, доцент Клыгина Елена Владимировна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 - Физика (уровень бакалавриата) (приказ Министерства науки и высшего образования РФ от «07» августа 2020 г. № 891).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры математического моделирования и информационных технологий «16» июня 2026 г. Протокол № 11

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Инженерно-технического института, Протокол от «17» июня 2026 г. № 10.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата.....	6
3. Объем и содержание дисциплины.....	6
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	10
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	34
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	36
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	37

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- научно-исследовательский
- педагогический

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сферах: 01 Образование и наука (в сферах: реализации образовательных программ среднего общего образования, среднего профессионального образования, высшего образования и дополнительных профессиональных программ; научных исследований и научно-конструкторских разработок), 40 Сквозные виды деятельности в промышленности (в сферах: фундаментальных основ физики живых систем и физико-химической биологии, применения диагностического и лечебного оборудования, участия в инновационных и опытно-конструкторских разработках; эксплуатации электронных приборов и систем различного назначения; мониторинга параметров материалов; мониторинга состояния окружающей среды)

1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения				
		Очная (семестр)				
		1	2	3	4	8
1	CAD-системы автоматического проектирования		+			
2	CAE-системы автоматического проектирования			+		

3	САМ-системы автоматического проектирования				+	
4	Алгоритмы машинного обучения			+		
5	Безопасность компьютерных сетей			+		
6	Бэкэнд - программирование			+		
7	Введение в высшую математику	+				
8	Введение в спортивное программирование		+			
9	Высшая математика		+			
10	Вычислительные среды обработки данных		+			
11	Графический дизайн			+		
12	Демонстрационный эксперимент в школе		+			
13	Инструменты визуализации данных				+	
14	Комбинаторный анализ		+			
15	Компьютерная графика				+	
16	Математическое и компьютерное моделирование			+		
17	Математическое моделирование и визуализация научных данных средствами языка Python				+	
18	Методы решения геометрических задач				+	
19	Организация школьного кабинета физики			+		
20	Программирование Java		+			
21	Программирование на PHP				+	
22	Программирование устройств телекоммуникаций на языках высокого уровня				+	
23	Программирование устройств телекоммуникаций на языках низкого уровня			+		

24	Проективная геометрия			+		
25	Решение олимпиадных физических задач				+	
26	Системы многоуровневой защиты информации				+	
27	Спортивное программирование: уровень 2				+	
28	Стандарты в области информационной безопасности		+			
29	Физика и химия твёрдого тела		+			
30	Философия					+
31	Цифровая культура	+				
32	Цифровая обработка изображений		+			
33	Экспертные системы		+			

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Спортивное программирование: уровень 1» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 03.03.02 - Физика.

Дисциплина «Спортивное программирование: уровень 1» изучается в 3 семестре.

3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 2 з.е.

Очная: 2 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	144
Контактная работа	64
Лабораторные (Лаб. раб.)	64
Самостоятельная работа (СР)	80
Зачет	-

3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.		Формы текущего контроля
		Лаб	СР	
		· раб.		
		О	О	
3 семестр				

1	Технология разработки алгоритмов. Решение задач на ЭВМ	8	10	Выполнение практических заданий; Опрос
2	Основы программирования на языке Pascal	8	10	Выполнение практических заданий; Выполнение практических заданий - контрольный срез
3	Структуры данных в языке Pascal	8	10	Выполнение практических заданий; Тестирование; Выполнение практических заданий - контрольный срез
4	Алгоритмы поиска и простой сортировки	8	10	Выполнение практических заданий; Тестирование

Тема 1. Технология разработки алгоритмов. Решение задач на ЭВМ

Лекция.

Алгоритм, исполнитель. Система команд исполнителя. Основные свойства алгоритма. Основные алгоритмические структуры: линейные, разветвляющиеся, циклические, вспомогательные алгоритмы. Данные, типы данных. Примеры. Этапы решения задач на ЭВМ. Принципы разработки алгоритмов и программ. Технология структурного программирования: модульный подход, программирование сверху-вниз, пошаговая детализация. Техника редактирования и тестирования алгоритмов и программ. Устранение синтаксических ошибок. Тестирование программ и устранение алгоритмических ошибок.

Лабораторные работы.

Практическое занятие 1. Технология разработки алгоритмов. Моделирование задач и разработка линейных и разветвляющихся алгоритмов. Решение задач.

Практическое занятие 2. Технология разработки циклических алгоритмов. Решение задач.

Практическое занятие 3. Использование вспомогательных алгоритмов при решении задач.

Задания для самостоятельной работы.

1. Разработать алгоритм вычисления площади треугольника по формуле Герона.
2. С начала суток прошло N секунд (N задается пользователем). Определить сколько полных секунд прошло с начала очередной минуты.
3. Дано четырехзначное число. Найти число, образуемое при перестановке первой и второй, третьей и четвертой цифр заданного числа. Например, из числа 5434 получить 4543, из числа 7048 – число 784.
4. Дано четырехзначное число. Определить, кратно ли четырем произведение его цифр.
5. Разработать алгоритм подсчета суммы цифр n-значного числа.
6. Дано натуральное число A ($A < 9999$). Разработать алгоритм, проверяющий, различны ли все четыре цифры этого числа (с учетом четырех цифр). Например, в числе 3678 все цифры различны, в числе 0023 – нет.
7. Разработать алгоритм вычисления

$S_n = 1*2 + 2*3*4 + \dots + n*(n+1)*\dots*2n$, где n натуральное число.

Тема 2. Основы программирования на языке Pascal

Лекция.

Структура программы. Область действия описаний. Имена. Величины. Простейшие типы данных: целый, вещественный, символьный, логический и их представление в ЭВМ, организация ввода и вывода, форматный и бесформатный ввод/вывод. Выражения. Простейшие алгоритмы обработки данных: вычисления по формулам, рекуррентные вычисления. Основные операторы языка программирования Pascal: присвоения, ввода, вывода, комментария, условный оператор, оператор выбора, операторы цикла. Синтаксис, свойства и область применения функций и процедур. Примеры.

Лабораторные работы.

1. Работа в консольном приложении TurboDelphi. Набор и редактирование программ. Разработка и реализация простейших программ использованием стандартных функции и операции над числовыми данными при разработке линейных программ.
2. Работа в консольном приложении TurboDelphi. Операторы IF - THEN – ELSE; CASE. Решение задач на использование команд ветвления.
3. Работа в консольном приложении TurboDelphi. Циклы FOR, WHILE, REPEAT. Решение задач с использованием команд ветвления и циклов.
4. Работа в консольном приложении TurboDelphi. Процедуры и функции. Разработка программ с использованием процедур и функций. Решение задач.

Задания для самостоятельной работы.

1. Составить и выполнить программу, которая вычисляет периметр треугольника, заданного координатами своих вершин (X1, Y1), (X2, Y2), (X3, Y3).
2. Составить и выполнить программу, которая определяет, равен ли квадрат заданного трехзначного числа кубу суммы цифр этого числа.
3. Составить и выполнить программу, которая выводит True или False в зависимости от того, имеют три заданных целых числа одинаковую четность или нет.
4. Составить и выполнить программу, которая находит среди данных трех чисел среднее (под средним числом будем понимать число, которое больше наименьшего, но меньше наибольшего).
5. Составить и выполнить программу вывода на экран номера четверти, которой принадлежит точка с координатами (X,Y) при условии, что X и Y отличны от 0.
6. Банк предлагает 3 вида срочных вкладов: на 3 месяца под p_1 процентов годовых, на 6 месяцев – под p_2 и на год – под p_3 процентов. Напишите программу, которая определяет, какой из вкладов наиболее выгоден для вкладчика.
7. Составить и выполнить программу, которая выводит на экран K-ую строку треугольника Паскаля.
8. Старинная задача. Сколько можно купить быков, коров и телят, если плата за быка 10000 рублей, за корову 5000 рублей, за теленка – 500 рублей, если на 100000 рублей надо купить 100 голов скота (в решении задачи использовать не более двух циклов).
9. Составить и выполнить программу, которая печатает все совершенные числа, меньшие данного X.
10. Составить и выполнить программу, которая вычисляет площадь выпуклого четырехугольника.
11. Составить и выполнить программу, которая вычисляет площадь выпуклого n-угольника с помощью формулы Герона. Известны все стороны и диагонали, выходящие из одной вершины.
12. Составить и выполнить программу, которая упорядочивает значение трех переменных, используя подпрограмму упорядочивания двух чисел.
13. Составить и выполнить программу, которая содержит функцию возведения в степень.
14. Составить и выполнить программу, которая определяет, в каком из двух заданных чисел больше цифр (использовать подпрограмму, подсчитывающую количество цифр числа).

Тема 3. Структуры данных в языке Pascal

Лекция.

Структуры данных: понятие, классификация, общая характеристика. Примеры. Способы описания стандартных массивов. Расположение массивов в памяти. Преимущества и недостатки использования стандартных массивов. Строковый тип в языке Pascal. Стандартные подпрограммы обработки строк. Концепция программируемых типов данных: перечислимый тип, ограниченный тип. Тип данных запись. Организация данных в форме записи. Основные принципы работы с записями. Тип данных множества. Основные процедуры и функции работы с множествами. Типизированные константы. Файловый тип. Числовые файлы. Текстовые файлы. Файлы записей. Создание файлов. Чтение файлов. Обработка файлов. Примеры.

Лабораторные работы.

1. Работа в консольном приложении TurboDelphi. Ограниченный и перечислимый типы данных.
2. Работа в консольном приложении TurboDelphi. Массивы в языке Pascal. Решение задач с использованием массивов.
3. Работа в консольном приложении TurboDelphi. Работа со строковыми величинами.
4. Работа в консольном приложении TurboDelphi. Работа с множествами.
5. Работа в консольном приложении TurboDelphi. Работа с комбинированным типом (записи).
6. Работа в консольном приложении TurboDelphi. Работа с файлами.

Задания для самостоятельной работы.

1. Составить и выполнить программу, которая удаляет все повторяющиеся элементы, оставляя только их первые вхождения (получить массив различных элементов).
2. Составить и выполнить программу, которая упорядочивает элементы массива по возрастанию.
3. На столе в двух столбиках лежат 64 золотые и 64 серебряные монеты соответственно. Как серебряные, так и золотые монеты упорядочены в порядке убывания масс (самая тяжелая – сверху, самая легкая – внизу). Массы всех монет разные. Составить и выполнить программу, которая определит наименьшее количество взвешиваний, необходимых для определения 64-й монеты в порядке убывания масс среди всех 128 монет (за один раз можно взвешивать две монеты и определять, которая из них тяжелее).
4. Подсчитать сумму цифр, встречающихся в строке.
5. Составить и выполнить программу, которая для двух данных слов А и В определяет, можно или нет из букв слова А составить слово В.
6. Составить и выполнить программу, которая шифрует текстовое сообщение. Можно использовать такой способ шифрования. Шифровальщик задает ключ шифровки – целое число, который определяет величину смещения букв русского алфавита. Например, если ключ задан равным 3, то в тексте буква «а» заменяется на букву «г» и т.д. Использовать все буквы русского алфавита.
7. Составить и выполнить программу, которая для заданного натурального числа К печатает все цифры, не входящие в его десятичную запись, в порядке возрастания.
8. Составить и выполнить программу, которая подсчитывает сколько есть чисел Фибоначчи среди заданных ста целых чисел, значения которых от 1 до 50.
9. Составить и выполнить программу, которая по заданному списку N студентов (фамилия и оценки, полученные по двум экзаменам) формирует новый список студентов, каждая строка которого содержит фамилию и средний балл каждого, а также средний балл группы.
10. Составить и выполнить программу, которая определяет площадь различных геометрических фигур: окружности (по ее радиусу), квадрата (по его стороне), прямоугольника (по двум сторонам), треугольника (по трем сторонам).
11. Разбить данный файл на два, записав в первый из них положительные, а в другой - все остальные числа.
12. Проверить, является ли файл целых чисел упорядоченным по возрастанию.
13. Дан текстовый файл. Найти самую "длинную" строку в текстовом файле.
14. Дан текстовый файл. Найти среднее число букв в одном слове текста.
15. Дан текстовый файл. Сколько раз каждый знак встречается в данном тексте.

Лекция.

Сортировка как метод переработки информации. Сортировка посредством выбора, вставками (простые вставки, метод Шелла), обменом (методы пузырька, модифицированного пузырька). Методы поиска. Поиск минимального (максимального) элемента. Поиск элемента с заданным значением. Последовательный и бинарный поиск. Примеры.

Лабораторные работы.

1. Работа в консольном приложении TurboDelphi. Организация поиска данных.
2. Работа в консольном приложении TurboDelphi. Организация сортировки данных.

Задания для самостоятельной работы.

1. Дан двумерный массив $[N:N]$. Упорядочить элементы каждого столбца по возрастанию.
2. Дан двумерный массив $[N:N]$. Определить и вывести на печать элементы массива в каждой строке, которые больше суммы элементов главной диагонали.

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

3 семестр

- текущий контроль – 80 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый

Распределение баллов по заданиям:

№ темы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мак. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Технология разработки алгоритмов. Решение задач на ЭВМ	Выполнение практических заданий	15	5 баллов – практическое задание самостоятельно выполнено в полном объеме, студент свободно владеет материалом, демонстрирует глубокие, систематизированные знания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано отвечает на вопросы, используя профессиональную терминологию; 4 балла – практическое задание самостоятельно и в основном правильно выполнено, студент владеет представленным материалом, логично, последовательно и аргументировано отвечает на заданные вопросы, используя профессиональную терминологию; 3 балла - практическое задание в целом выполнено, но в процессе выполнения задания допущены существенные ошибки, студент не в полной мере владеет информацией по теме; 2 балла - практическое задание выполнено не в полной мере, студент слабо владеет информацией по теме, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы.

		Опрос	5	5 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, умеет четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы; 4 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию; 3 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы; 2 балла - студент в неполной мере владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, затрудняется сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему. Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.
2.	Основы программирования на языке Pascal	Выполнение практических заданий	20	5 баллов – практическое задание самостоятельно выполнено в полном объеме, студент свободно владеет материалом, демонстрирует глубокие, систематизированные знания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано отвечает на вопросы, используя профессиональную терминологию; 4 балла – практическое задание самостоятельно и в основном правильно выполнено, студент владеет представленным материалом, логично, последовательно и аргументировано отвечает на заданные вопросы, используя профессиональную терминологию; 3 балла - практическое задание в целом выполнено, но в процессе выполнения задания допущены существенные ошибки, студент не в полной мере владеет информацией по теме; 2 балла - практическое задание выполнено не в полной мере, студент слабо владеет информацией по теме, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы.
		Выполнение практических заданий - контрольный срез (контрольный срез)	10	Контрольный срез выполняются по тематике практических занятий. Максимальное количество 10 баллов ставится за абсолютно правильно выполненное практическое задание. Студент показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике. Нет ошибок в логических рассуждениях, студент свободно владеет материалом, демонстрирует глубокие, систематизированные знания, свободно отвечает на вопросы, используя профессиональную терминологию; 9 баллов – задание выполнено полностью, но допущены 1-3 легко устранимых недочета. Студент владеет представленным материалом, отвечает на заданные вопросы; 8 баллов – за полностью выполненное задание с 1-2 незначительными ошибками; 7 баллов - за полностью выполненное задание с 1-2 ошибками; 6 баллов – за 70% выполнения задания без ошибок; 5 баллов – за 70% выполнения задания с небольшими недочетами; 4 балла – за 60% выполнения задания с небольшими недочетами. 1-3 балла - задание выполнено не полностью, допущены грубые ошибки. 0 баллов – работа не сдана.

3.	Структуры данных в языке Pascal	Выполнение практических заданий	20	5 баллов – практическое задание самостоятельно выполнено в полном объеме, студент свободно владеет материалом, демонстрирует глубокие, систематизированные знания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано отвечает на вопросы, используя профессиональную терминологию; 4 балла – практическое задание самостоятельно и в основном правильно выполнено, студент владеет представленным материалом, логично, последовательно и аргументировано отвечает на заданные вопросы, используя профессиональную терминологию; 3 балла - практическое задание в целом выполнено, но в процессе выполнения задания допущены существенные ошибки, студент не в полной мере владеет информацией по теме; 2 балла - практическое задание выполнено не в полной мере, студент слабо владеет информацией по теме, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы.
		Тестирование	5	За тестирование максимальное количество баллов 5 ставится за правильное выполнение 90-100% тестовых заданий; 4 балла – за 75-89% выполнения тестовых заданий; 3 балла – за 60-74% выполнения тестовых заданий; 2 балла – за 50-59% выполнения тестовых заданий. Менее 50% правильных ответов баллов не дает.
		Выполнение практических заданий - контрольный срез(контрольный срез)	10	Контрольный срез выполняются по тематике практических занятий. Максимальное количество 10 баллов ставится за абсолютно правильно выполненное практическое задание. Студент показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике. Нет ошибок в логических рассуждениях, студент свободно владеет материалом, демонстрирует глубокие, систематизированные знания, свободно отвечает на вопросы, используя профессиональную терминологию; 9 баллов – задание выполнено полностью, но допущены 1-3 легко устранимых недочета. Студент владеет представленным материалом, отвечает на заданные вопросы; 8 баллов – за полностью выполненное задание с 1-2 незначительными ошибками; 7 баллов - за полностью выполненное задание с 1-2 ошибками; 6 баллов – за 70% выполнения задания без ошибок; 5 баллов – за 70% выполнения задания с небольшими недочетами; 4 балла – за 60% выполнения задания с небольшими недочетами. 1-3 балла - задание выполнено не полностью, допущены грубые ошибки. 0 баллов – работа не сдана.
4.	Алгоритмы поиска и простой сортировки	Выполнение практических заданий	10	5 баллов – практическое задание самостоятельно выполнено в полном объеме, студент свободно владеет материалом, демонстрирует глубокие, систематизированные знания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано отвечает на вопросы, используя профессиональную терминологию; 4 балла – практическое задание самостоятельно и в основном правильно выполнено, студент владеет представленным материалом, логично, последовательно и аргументировано отвечает на заданные вопросы, используя профессиональную терминологию; 3 балла - практическое задание в целом выполнено, но в процессе выполнения задания допущены существенные ошибки, студент не в полной мере владеет информацией по теме; 2 балла - практическое задание выполнено не в полной мере, студент слабо владеет информацией по теме, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы.

	Тестирование	5	За тестирование максимальное количество баллов 5 ставится за правильное выполнение 90-100% тестовых заданий; 4 балла – за 75-89% выполнения тестовых заданий; 3 балла – за 60-74% выполнения тестовых заданий; 2 балла – за 50-59% выполнения тестовых заданий. Менее 50% правильных ответов баллов не дает.
5.	Итого за семестр	100	

Итоговая оценка по зачету выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
50 - 100 баллов	Зачтено
0 - 49 баллов	Не зачтено

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Выполнение практических заданий

Тема 1. Технология разработки алгоритмов. Решение задач на ЭВМ

Практическое занятие 1. Технология разработки алгоритмов. Моделирование задач и разработка линейных и разветвляющихся алгоритмов. Решение задач.

Практические задания.

1. Составить и выполнить алгоритм, которая находит среди данных трех чисел среднее (под средним числом будем понимать число, которое больше наименьшего, но меньше наибольшего).
2. Составить и выполнить алгоритм вывода на экран номера четверти, которой принадлежит точка с координатами (X,Y) при условии, что X и Y отличны от 0.
3. Составить и выполнить алгоритм, который располагает три числа в порядке возрастания.
4. Составить и выполнить алгоритм, который осуществляет перевод арабской цифры в римскую.
5. Составить и выполнить алгоритм, который подсчитывает, сколько вводится 1, 2 и 3 среди последовательности 5 чисел.
6. Составить и выполнить алгоритм, который по возрасту человека в годах ($B < 100$) приписывает к этому числу текст ГОД, ГОДА или ЛЕТ. Например, 1 ГОД; 23 ГОДА, 45 ЛЕТ.
7. Составить и выполнить алгоритм, который по номеру месяца определяет количество дней в месяце (год - не високосный).

Практическое занятие 2. Технология разработки циклических алгоритмов. Решение задач.

Практические задания.

1. В трехзначном числе зачеркнули первую цифру слева, когда полученное двузначное число умножили на 7, то получили данное число. Найти это число. Ответ: 350.
2. Даны натуральные числа n, k ($n, k \leq 9999$). Из чисел от n до k выберете те, запись которых содержит три одинаковых цифры. Например, числа 6766, 5444, 0006, 0060 содержат ровно три одинаковых цифры.
3. Сто шаров, массы которых равны соответственно 1, 2, 3, 4, ..., 100 г, укреплены на стержне так, что их центры находятся на расстоянии 10 см друг от друга. Составить и выполнить программу, которая находит центр тяжести системы (массой стержня пренебречь).
4. Составить и выполнить программу, которая приписывает по 1 в начало и в конец записи числа X. Например, было $X=3456$, стало $X=134561$.
5. Составить и выполнить программу, которая находит самую большую цифру целого числа.

Практическое занятие 3. Использование вспомогательных алгоритмов при решении задач.

Практические задания.

- 1 6. Составить программу нахождения и вывода на экран всех простых чисел из заданного промежутка $[n; m]$. (Массивы не использовать.)
- 2 7. Найти площадь фигуры, которая получена вырезанием из квадрата со стороной A квадрата со стороной B ($A > B$).
- 3 8. Найти сумму цифр всех целых чисел от n до m (n, m – целые числа)
- 4 9. Найти сумму цифр всех целых чисел от n до m
- 5 10. Найти сумму всех делителей чисел от n до m (n, m – натуральные числа).
- 6 11. Найти все совершенные числа на промежутке от n до m (совершенное число равно сумме всех своих делителей, кроме него самого).
- 7 12. Определить НОД четырех натуральных чисел

Тема 2. Основы программирования на языке Pascal

Практические занятия.

Практическое занятие 1. Работа в консольном приложении Turbo Delphi. Набор и редактирование программ. Разработка и реализация простейших программ использованием стандартных функции и операции над числовыми данными при разработке линейных программ.

Практические задания.

Составить и выполнить программу, меняющей местами значения переменных X и Y без использования промежуточной переменной.

Составить и выполнить программу нахождения суммы цифр заданного трехзначного числа.

Составить и выполнить программу определения времени приземления самолета в часах, минутах и секундах, если известно время взлета (часы, минуты, секунды) и продолжительность полета в секундах. Учесть возможный переход на другие сутки.

Составить и выполнить программу, которая определяет произведение цифр заданного четырехзначного числа.

Заданы три корня кубического уравнения: x_1, x_2, x_3 . Найти коэффициенты этого уравнения.

Заданы координаты точки подвески математического маятника $A(x_0, y_0, z_0)$ и координаты одной из точек его наивысшего подъема $B(x_1, y_1, z_1)$. Найти координаты самой низкой точки траектории и другой наивысшей точки подъема.

У квадрата $ABCD$ на плоскости известны координаты двух противоположных вершин – точек A и C . Найти координаты точек B и D .

Русские неметрические единицы длины: 1 верста = 500 сажень; 1 сажень = 3 аршина; 1 аршин = 16 вершков; 1 вершок = 44,45 мм. Длина некоторого отрезка составляет p метров. Перевести ее в русскую неметрическую систему.

Найти координаты вершины параболы

Треугольник ABC задан длинами своих сторон. Найти длину высоты, опущенной из вершины A .

Практическое занятие 2. Работа в консольном приложении Turbo Delphi. Операторы IF - THEN – ELSE; CASE. Решение задач на использование команд ветвления.

Практические задания.

1. Составить и выполнить программу, которая находит среди данных трех чисел среднее (под средним числом будем понимать число, которое больше наименьшего, но меньше наибольшего).
2. Составить и выполнить программу, которая определяла, принадлежит ли точка с координатами (X, Y) прямоугольнику с координатами (X_1, Y_1) (X_2, Y_2) .
3. Составить и выполнить программу, которая находит наибольшее значение трех чисел без дополнительной четвертой переменной.
4. Составить и выполнить программу, которая располагает три числа в порядке возрастания.

5. Даны размеры кирпича $A \times B \times C$ и размер квадратного отверстия в стене X . Составить и выполнить программу, которая определяет, можно ли просунуть этот кирпич через это отверстие (просовывать только так, чтобы ребра были параллельны сторонам).
 6. Составить и выполнить программу, которая осуществляет полное исследование совокупности корней биквадратного уравнения $A \cdot X^4 + B \cdot X^2 + C = 0$. Если корней нет, то выводится сообщение об этом, иначе – два или четыре корня.
 7. Составить и выполнить программу, которая определяет, является ли год високосным.
Примечание. По Григорианскому календарю, введенному в 1582 году, год G считается високосным, если G кратно четырем, не кратно ста, но кратно четыремстам.
 8. Составить и выполнить программу, которая определяет число дней в месяце.
 9. Составить и выполнить программу, которая определяет дату завтрашнего дня.
 10. Составить и выполнить программу, которая определяет дату вчерашнего дня.
 11. Составить и выполнить программу, которая определяет дату, наступающую через N дней после указанной даты.
 12. Составить и выполнить программу, которая определяет число дней между двумя датами.
 13. Напишите программу, которая проверяет, кратно ли введенное пользователем с клавиатуры значение числам 3 и 5.
 14. Напишите программу начисления торговой скидки. Вводится сумма покупок, программа рассчитывает сумму к оплате с учетом того, что при покупке товара на сумму от 500 до 1000 руб. предоставляется скидка 5 %, на сумму от 1001 до 10000 руб. – 7 %, на сумму свыше 10000 руб. – 9 %.
 15. Напишите программу элементарного калькулятора для выполнения четырех арифметических действий. Программа должна проверять корректность вводимых данных, например, исключать деление на ноль.
 16. Напишите программу, которая считывает три вещественных числа и заменяет каждое отрицательное нулем, а нулевое – числом.
 17. Напишите программу, которая по введенному возрасту определяет, к какой возрастной группе относится человек: дошкольник, учащийся, работающий или пенсионер.
 18. Составить программу перевода чисел из римской формы записи в десятичную арабскую.
 19. Составить и выполнить программу, которая подсчитывает, сколько вводится 1, 2 и 3 среди введенных 5 чисел.
 20. Составить и выполнить программу, которая по номеру дня недели выводит соответствующее название на русском и английском языках.
 21. Составить и выполнить программу, которая вычисляет площади прямоугольника, прямоугольного треугольника, трапеции, круга.
 22. Составить и выполнить программу, которая определяет, введено ли четное или нечетное число (меньшее 10), большее 10, но меньшее 100, или какое-то другое число.
 23. Составить и выполнить программу, которая определяет, введена ли цифра, строчная латинская буква, прописная латинская буква, нажата ли клавиша-стрелка или введен другой символ.
- Практическое занятие 3. Работа в консольном приложении Turbo Delphi. Циклы FOR, WHILE, REPEAT. Решение задач с использованием команд ветвления и циклов.
- Практические задания.
1. Даны натуральные числа A и B . Найти все пары дружественных чисел, лежащих в диапазоне от A до B . Два числа называются дружественными, если каждое из них равно сумме всех делителей другого (само число в качестве делителя не рассматривается).
 2. Составить и выполнить программу, которая находит все двузначные числа, которые в сумме с числом, записанным теми же цифрами, но в обратном порядке, дают квадрат натурального числа.
 3. Составить и выполнить программу, которая подсчитывает количество счастливых билетов.
 4. Составить и выполнить программу, которая выводит на экран K -ую строку треугольника Паскаля.
 5. Кирпичи укладываются так, что часть верхнего кирпича выступает над нижним, образуя карниз. Составить и выполнить программу, которая определяет максимальную длину карниза, которую можно получить из 20 кирпичей (длина кирпича 24 см, кладка сухая, без раствора).

6. Сто шаров, массы которых равны соответственно 1, 2, 3, 4, ..., 100 г, укреплены на стержне так, что их центры находятся на расстоянии 10 см друг от друга. Составить и выполнить программу, которая находит центр тяжести системы (массой стержня пренебречь).
 7. Составить и выполнить программу, которая приписывает по 1 в начало и в конец записи числа X. Например, было $X=3456$, стало $X=134561$.
 8. Составить и выполнить программу, которая находит самую большую цифру целого числа.
 9. Составить и выполнить программу, которая вычисляет НОД двух чисел с помощью алгоритма Евклида.
 10. Составить и выполнить программу, которая угадывает «задуманное» компьютером случайное натуральное число из диапазона (0,1000).
 11. Составить и выполнить программу, которая подсчитывает, сколько чисел Фибоначчи находится в заданном диапазоне.
 12. Составить и выполнить программу, которая выводит на экран пары взаимно-простых чисел в интервале [1, 1000].
 13. Составить и выполнить программу, которая определяет, является ли заданное натуральное число палиндромом.
 14. Камень свободно падает и в последнюю секунду падения проходит половину всего пути. Составить и выполнить программу, которая определяет, с какой высоты он падает.
 15. Кошка догоняет мышь, бегущую по прямой со скоростью U. Скорость кошки $V>U$ и всегда направлена на мышь. В начальный момент скорости U и V перпендикулярны. Составить и выполнить программу, которая определяет, через сколько прыжков кошка настигнет мышь, если первоначальное расстояние между ними L, а длина прыжка кошки L1.
 16. Составить и выполнить программу, которая находит наименьший, отличный от 1, делитель натурального числа.
 17. Составить и выполнить программу, которая планирует закупку товара на сумму, не превышающую заданную величину.
- Практическое занятие 4. Работа в консольном приложении Turbo Delphi. Процедуры и функции. Разработка программ с использованием процедур и функций. Решение задач.
- Практические задания.
1. Составить и выполнить программу, которая содержит подпрограммы для вычисления периметра и площади треугольника.
 2. Составить и выполнить программу, которая с помощью подпрограммы меняет местами значения двух переменных.
 3. Составить и выполнить программу, которая находит все числа из промежутка от A до B, у которых больше всего делителей.
 4. Составить и выполнить программу, которая содержит подпрограммы для действий над комплексными числами: сложение, умножение, деление, умножение на комплексное число.
 5. Разработать функцию типа Boolean, определяющую, является ли год високосным. (Примечание. По Григорианскому календарю, введенному в 1582 году, год G считается високосным, если G кратно четырем, не кратно стам, но кратно четырестам).
 6. Разработать функцию типа Integer, определяющую число дней в месяце.
 7. Разработать процедуру, определяющую дату завтрашнего дня.
 8. Разработать процедуру, определяющую дату вчерашнего дня.
 9. Разработать процедуру, определяющую дату, наступающую через N дней после указанной даты.
 10. Разработать процедуру, определяющую число дней между двумя датами.
 11. Даны три натуральных числа. Найти их наибольший общий делитель.
 12. Два натуральных числа называются дружественными, если каждое из них равно сумме всех делителей другого, за исключением его самого. Напечатать все пары дружественных чисел, не превосходящих заданного натурального числа.
 13. Определить, являются ли перевертышами числа a и b. Указание: два числа называются перевертышами, если они записаны одними и теми же числами, но в обратном порядке.
 14. Составьте программу для определения большего из четырех чисел.

15. Определить, сократима ли дробь m/n .

16. Даны координаты вершин треугольника $A(x_1; y_1)$, $B(x_2; y_2)$, $C(x_3, y_3)$. Найти его периметр.
Указание: воспользоваться формулой вычисления расстояния между двумя точками A и B .

17. Описать процедуру $PS(a, P, S)$, вычисляющую по стороне a равностороннего треугольника его периметр $P = 3 \cdot a$ и площадь $S = a^2 \cdot \sqrt{3}/4$ (a — входной, P и S — выходные параметры; все параметры являются вещественными). С помощью этой процедуры найти периметры и площади трех равносторонних треугольников с данными сторонами.

18. Описать процедуру $Por(K)$, меняющую порядок следования цифр целого положительного числа K на обратный (K — параметр целого типа, являющийся одновременно входным и выходным). С помощью этой процедуры поменять порядок следования цифр на обратный для каждого из пяти данных целых чисел.

Тема 3. Структуры данных в языке Pascal

Практические занятия.

Практическое занятие 1. Работа в консольном приложении TurboDelphi. Ограниченный и перечислимый типы данных.

Практические задания.

Практическое занятие 2. Работа в консольном приложении TurboDelphi. Массивы в языке Pascal. Решение задач с использованием массивов.

Практические задания.

1. Дан массив целых чисел. Найти сумму всех простых чисел.
2. Даны три массива A , B , C . Найдите значение наибольшего элемента среди элементов трех массивов, определите, который из массивов его содержит.
3. Дан массив целых чисел. Вывести на экран все простые числа. Указание: использовать функцию, которая проверяет, является ли число простым.
4. Заданы два массива A и B . Создайте массив C , в котором каждый элемент равен сумме соответствующих элементов массивов A и B .
5. Заданы два массива, определите, равны ли их максимальные элементы.
6. Заданы два массива, содержится ли минимальный элемент первого массива среди элементов второго массива?
7. Даны два одномерных массива из целых чисел. Вывести элементы, которые есть в одном массиве, но нет в другом.
8. Составить и выполнить программу, которая определяет, есть ли отрицательный элемент в массиве.
9. Составить и выполнить программу, которая находит номер последнего отрицательного элемента массива.
10. Составить и выполнить программу, которая находит максимальный элемент массива и его номер, при условии, что все элементы различные.
11. Составить и выполнить программу, которая находит номера всех элементов с минимальным значением.
12. Составить и выполнить программу, которая определяет, есть ли в данном массиве два соседних положительных элемента. Найти номера первой пары.
13. Имеется перечень зверей. Определить в этом списке порядковый номер тигра, а также название и порядковый номер зверя после косули.
14. Составить и выполнить программу, которая находит скалярное произведение двух одномерных массивов.
15. Составить и выполнить программу, которая удаляет из массива максимальные элементы.
16. Составить и выполнить программу, которая вставляет число A после каждого элемента массива, кратного трем.
17. Составить и выполнить программу, которая в одномерном массиве номер и значение последнего отрицательного элемента или сообщает о его отсутствии.

18. Составить и выполнить программу, которая из двух заданных упорядоченных по возрастанию массивов $X[1..M]$ и $Y[1..T]$ образует упорядоченный по возрастанию третий массив $C[1..M+T]$.
19. Составить и выполнить программу, которая осуществляет сдвиг на одну позицию всех элементов вправо, а последний элемент ставит первым.
20. Составить и выполнить программу, которая для заданного одномерного массива $X[1..N]$ находит номера элементов k, m , такие, что $X[k] + X[k+1] + \dots + X[m]$ будет максимальной из всех сумм подряд идущих элементов.
21. Составить и выполнить программу, которая проверяет, является ли одномерный массив упорядоченным по возрастанию.
22. Составить и выполнить программу, которая осуществляет циклический сдвиг на K позиций всех элементов вправо, последние K элементов располагаются в начале массива.
23. Составить и выполнить программу, которая проверяет, имеется в массиве хотя бы одна пара чисел, совпадающих по величине.
24. Составить и выполнить программу, которая определяет в массиве число соседств из двух положительных чисел, число соседств из двух чисел одного знака.
25. Составить и выполнить программу, которая в одномерном массиве переставляет в обратном порядке элементы массива, расположенные между минимальным и максимальным элементами.
26. Составить и выполнить программу, которая по заданному одномерному массиву A строит новый массив B , в котором сначала идут все положительные, затем все нулевые, а затем все отрицательные элементы массива A , причем в каждой из этих трех групп порядок следования элементов должен быть сохранен (сортировку исходного массива не производить).
27. Составить и выполнить программу, которая удаляет все повторяющиеся элементы, оставляя только их первые вхождения (получить массив различных элементов).
28. Составить и выполнить программу, которая упорядочивает элементы массива по возрастанию.
29. Составить и выполнить программу, которая с помощью подпрограммы-функции, осуществляющей циклический сдвиг массива, сделает это несколько раз. Обобщить подпрограмму: циклический сдвиг должен производиться с частью массива.
30. Дано 200 вещественных чисел. Определить, сколько из них больше своих «соседей», то есть предыдущего и последующего чисел.
31. Составить и выполнить программу, которая находит наибольший и наименьший элементы массива и их номера.
32. Составить и выполнить программу, которая переставляет элементы, расположенные между максимальным и минимальным элементами массива, в обратном порядке.

Практическое занятие 3. Работа в консольном приложении TurboDelphi. Работа со строковыми величинами.

Практические задания.

1. Составить и выполнить программу, которая определяет количество вхождений данного символа в строку.
2. Строка состоит из нескольких предложений, каждое из которых кончается точкой, восклицательным или вопросительным знаком. Составить и выполнить программу, которая определяет количество предложений в строке.
3. Составить и выполнить программу, которая в данной строке S заменяет подстроку 'ый' (если она там есть) на подстроку 'ая' (например, слово 'красный' превращается в 'красная').
4. Составить и выполнить программу, которая выясняет, встречается ли данный символ в строке.
5. Составить и выполнить программу, которая выясняет, является ли слово S перевертышем.
6. Составить и выполнить программу, которая заменяет в строке один символ на другой, отметив, была ли проведена хотя бы одна замена (например, если символ '+' заменяется на '-', то строка 'a+b+c-d' преобразуется в строку 'a-b-c-d').
7. Составить и выполнить программу, которая по заданной фамилии, имени и отчеству печатает фамилию и инициалы.
8. Составить и выполнить программу, которая находит количество символов в строке, отличных от пробела («значащих символов»).

9. Составить и выполнить программу, которая по числу, не превышающему 999 и написанному арабскими цифрами, формирует его название.
10. Составить и выполнить программу, которая по названию числа, не превышающему 999 и написанному на русском (английском языке), формирует его цифровую запись.
11. Составить и выполнить программу, которая после ввода строки строчных латинских букв заменяет их на прописные.
12. Подсчитать сумму цифр, встречающихся в строке.
13. Определить, какое из двух слов длиннее и на сколько.
14. Определить, является ли какое-нибудь из двух слов частью другого.
15. Поменять в слове первую и последнюю буквы.
16. Если в слове нечетное число букв, то удвоить среднюю букву.
17. По последнему символу определить тип предложения (повествовательное, вопросительное, восклицательное).
18. Определить, является ли данный символ латинской буквой.
19. Удалить из слова среднюю букву (или две средних).
20. Составить и выполнить программу, которая дешифрует текстовое сообщение, зашифрованное в соответствии с условием предыдущей задачи.

Практическое занятие 4. Работа в консольном приложении TurboDelphi. Работа с множествами.

Практические задания.

1. Дана последовательность символов. Требуется построить и напечатать множество, элементами которого являются встречающиеся в последовательности:
 - а) цифры от '0' до '9';
 - б) буквы от 'A' до 'F' и от 'X' до 'Z';
 - в) буквы от 'G' до 'N' и цифры от '0' до '9';
 - г) знаки препинания;
 - д) буквы от 'A' до 'Z' и цифра от '0' до '5';
 - е) буквы от 'T' до 'X' и знаки препинания;
 - ж) цифры от '5' до '9' и знаки арифметических операций;
 - з) знаки арифметических операций и знаки препинания;
 - и) цифры и знаки арифметических операций;
 - к) знаки препинания и буквы от 'E' до 'N'.
2. Составить и выполнить программу, которая выделяет из множества целых чисел от 1 до 30 следующие множества:
 - а) множество чисел, кратных 2;
 - б) множество чисел, кратных 3;
 - в) множество чисел, кратных 6;
 - г) множество чисел, кратных 2 или 3;
 - д) множество чисел, кратных 3, но не кратных 2.
3. Составить и выполнить программу, которая по заданному тексту, состоящему из строчных латинских букв и заканчивающемся точкой, печатает:
 - а) все буквы, входящие в текст по одному разу;
 - б) все буквы, входящие в текст не менее двух раз.
4. Составить и выполнить программу, которая для заданного целого K (от 2 до 1000), используя метод «решета Эратосфена», печатает в убывающем порядке все простые числа из диапазона $K..2*K$.
5. Даны по 5-балльной шкале оценки по информатике трех студентов. Сформировать множество оценок, которые есть и у первого и второго, но нет у третьего студента. Вывести элементы этого множества в порядке убывания.
6. Даны два конечных множества A и B , элементами которых могут быть любые целые числа в диапазоне от 1 до 30. Найти прямое произведение этих множеств и вывести его на экран.

7. Даны два прямоугольника. Множества А и В – это множества точек, принадлежащих соответствующим прямоугольникам. Координаты точек – это натуральные числа от 1 до 10. Определить пересекаются ли данные прямоугольники, если пересекаются, то вывести на экран их общие точки.

8. В кругу стоит n детей, а в считалке m слов. Составить программу, которая напечатает номера детей в том порядке, в каком они выходят из круга.

9. Коту снится, что его окружили тринадцать мышей. Двенадцать из них серые, а одна белая. Слышит кот, что кто-то говорит ему: «Мурлыка, ты можешь съедать каждую тринадцатую мышку. Считай их по кругу в одном направлении. Белую мышку ты должен съесть последней». Задумался кот: с какой мышки начинать счет?

Практическое занятие 5. Работа в консольном приложении TurboDelphi. Работа с комбинированным типом (записи).

Практические задания.

1. Составить и выполнить программу, которая по заданному списку N студентов (фамилия и оценки, полученные по двум экзаменам) формирует новый список студентов, каждая строка которого содержит фамилию и средний балл каждого, а также средний балл группы.
2. Составить и выполнить программу, которая находит сумму и разность двух комплексных чисел.
3. Составить и выполнить программу, которая определяет площадь различных геометрических фигур: окружности (по ее радиусу), квадрата (по его стороне), прямоугольника (по двум сторонам), треугольника (по трем сторонам).
4. Создан массив автовладельцев. Для каждого автовладельца известны номер, марка автомобиля, фамилия и адрес. Написать программу, выясняющую, есть ли автовладельцы, имеющие более одного автомобиля.

5. Создан массив автовладельцев. Для каждого автовладельца известны номер, марка автомобиля, фамилия и адрес. Написать программу, выясняющую, сколько машин разных марок имеется.

6. Пусть точка описывается типом:

```
type point = record x,y : real end.
```

Выпуклый многоугольник задан массивом вершин, перечисленных в порядке обхода по часовой стрелке. Написать программу для определения периметра и площади многоугольника.

7. Пусть поле шахматной доски описывается типом

```
type doska = record vert: (a, b, c,d,e,f,g,h); horiz:1..8; end;
```

Описать логические функции, проверяющие, может ли любая из шахматных фигур за один ход перейти с поля $n1$ на поле $n2$.

8. Описать тип дата. Написать программу, которая:

- a) из двух дат $T1$ и $T2$ будет определять более раннюю;
- b) находить количество суток между заданными датами $T1$ и $T2$;
- c) количество лет, месяцев и дней между заданными датами $T1$ и $T2$;
- d) дату, которая наступит через M дней;
- e) дату, которая была за M дней до сегодняшнего дня.

Практическое занятие 6. Работа в консольном приложении TurboDelphi. Работа с файлами.

Практические задания.

1. Найти максимальный элемент файла и его порядковый номер.
2. В файле содержатся числа от 1 до 10. Сосчитать, сколько раз встречается каждое из них.
3. Определить, встречается ли число x в данном файле целых чисел.
4. Дан текстовый файл. Найти количество вхождений данного символа в текстовом файле.
5. Дан текстовый файл. Найти строку в текстовом файле (вывести на экран), в которой данный символ встречается максимальное количество раз.
6. Создать файл с типом записи, в котором содержатся сведения о сотрудниках учреждения. Записи имеют поля: Табельный №; Ф.И.О.; Должность; Оклад; Стаж работы. Упорядочить записи по стажу работы, вывести их. Вывести список фамилий сотрудников с указанием должности и оклада, месячная заработная плата которых превышает заданную величину.

7. Создать файл с типом записи, упорядоченный по № телефона. Поля записи: № телефона; Код города; Дата разговора; Количество минут; Сумма к оплате. Вывести записи файла в таблицу, предварительно упорядочив их по сумме. Вывести квитанцию по оплате телефонного разговора для заданного номера телефона.
8. Создать файл с типом записи. Запись имеет следующие поля: № счета; Ф.И.О.; Адрес (город, улица, дом); Сумма вклада; Срочность; Текущий год; Год вклада. Вывести на экран в виде таблицы сведения о вкладчиках, имеющих срочный вклад. Дополнить файл новыми записями при условии, что файл упорядочен по номеру счёта.
9. Создать файл с типом записи поля, в котором записи о товарах имеют поля: Номер покупателя; Номер торгового агента; Номер счета; Номер товара; Размер закупок; Цена; Описание. Отсортировать записи о товарах по номерам покупателей и вывести в виде таблицы. Вывести счета для покупателей, номера которых вводятся с экрана.
10. Создать файл с типом записи, содержащий сведения о рабочих предприятия. Каждая запись имеет поля: Наименование предприятия; Ф.И.О. рабочего; Должность; Зарплата, начисленная за месяц. Вывести в виде таблицы содержимое записей, в которых значение начисленной зарплаты ниже средней. Изменить содержание поля "зарплата" для заданных фамилий рабочих.

Тема 4. Алгоритмы поиска и простой сортировки

Практическое занятие 1. Работа в консольном приложении Turbo Delphi. Организация поиска данных.

Практическое задание.

Разработать программу по реализации методов поиска информации.

1. Исходный текст программы должен содержать:
 - процедуру заполнения массива размерности N случайными элементами типа Element;
 - процедуру распечатки на экране элементов массива;
 - подпрограмму поиска минимального, максимального элемента массива;
 - подпрограмму поиска номера минимального, максимального элемента массива;
 - подпрограмму поиска минимального, максимального элемента массива и его номера;
 - процедуру, реализующую метод перебора;
 - процедуру, реализующую метод бинарного (дихотомического) поиска;
 - процедуру, реализующую добавления элемента в массив;
 - процедуру, реализующую удаление элемента из массива.
2. В основной части программы необходимо организовать:
 - возможность выбора метода поиска в режиме диалога;
 - возможность проведения, при необходимости, предварительной сортировки исходного массива;
 - определение времени, затраченного на поиск;
 - запись результатов в файл.
3. Проанализировать полученные результаты.

Практическое занятие 2. Работа в консольном приложении Turbo Delphi. Организация сортировки данных.

Практическое задание.

Разработать программу по реализации методов поиска информации.

1. Исходный текст программы должен содержать:
 - процедуру заполнения массива размерности N случайными элементами типа Element;
 - процедуру распечатки на экране элементов массива;
 - процедуру, реализующую метод пузырька;
 - процедуру, реализующую метод модифицированного пузырька;
 - процедуру, реализующую метод быстрой сортировки;
 - процедуру, реализующую метод выбора;
 - процедуру, реализующую метод простых вставок;

- процедуру, реализующую метод Шелла;
 - процедуру, реализующую метод слияния;
 - процедуру, реализующую метод подсчета.
2. В основной части программы необходимо организовать:
 - возможность выбора метода сортировки в режиме диалога;
 - определение времени, затраченного на сортировку;
 - запись результатов в файл.
 3. Проанализировать полученные результаты.

Выполнение практических заданий - контрольный срез

Тема 3. Структуры данных в языке Pascal

Практическое задание (контрольный срез). В соответствии с вариантом задания обработать матрицу, элементами которой являются случайные значения функции $F(X)$. Вывести на экран исходную матрицу и полученные результаты.

В программе использовать подпрограммы.

1. Для матрицы $A[1..M, 1..M]$ вычислить сумму элементов верхней треугольной матрицы. Функция: $F(X) = e^X - e^{-X} - 2$ при $-5 < X < 5$.
2. Для матрицы $A[1..M, 1..M]$ вычислить сумму положительных элементов нижней треугольной матрицы. Функция: $F(X) = X + \cos(X^3 + 2)$ при $-5 < X < 5$
3. Для матрицы $A[1..M, 1..N]$ определить и запомнить наибольшие элементы каждой строки. Функция: $F(X) = \sin X - \cos X$ при $-\pi < X < 2\pi$
4. Для матрицы $A[1..M, 1..N]$ вычислить суммы элементов каждой строки матрицы и определить наибольшую из вычисленных сумм. Функция: $F(X) = X^2 - 8$ при $-8 < X < 7$
5. Для матрицы $A[1..M, 1..M]$ определить наименьший элемент, а также номера строки и столбца, в которых он расположен. Функция: $F(X) = X^3 + 1$ при $-8 < X < 9$
6. Дана матрица $A[1..M, 1..N]$. Создать новую матрицу $B[1..N, 1..M]$, поменяв местами строки и столбцы. Функция: $F(X) = e^X \sin X$ при $-\pi < X < \pi$
7. Дана матрица $A[1..M, 1..N]$. Определить наименьший элемент в матрице и записать нули в строку и столбец, на пересечении которых он расположен. Вывести матрицу. Функция: $F(X) = X/13$ при $-50 < X < 75$
8. Дана целочисленная матрица $A[1..M, 1..M]$. Вычислить число отрицательных, положительных и нулевых элементов в ней. Функция: $F(X) = X$ при $-100 < X < 100$
9. Для матрицы $A[1..M, 1..M]$ найти наибольший элемент главной диагонали и вывести на печать строку, в которой он находится. Функция: $F(X) = \sin X + 2\cos X$ при $-\pi < X < \pi$
10. Дана матрица $A[1..M, 1..M]$. Найти наибольший элемент матрицы и отнормировать ее, поделив все элементы матрицы на наибольшее значение. Вывести матрицу. Функция: $F(X) = 5\cos(X+1)$ при $-\pi < X < 3\pi/2$
11. Для матрицы $A[1..M, 1..N]$ найти в каждой строке наибольший элемент и заменить его значением суммы элементов, предшествующих ему в строке. Вывести матрицу. Функция: $F(X) = e^X - e^{-X} - 2$ при $-5 < X < 5$
12. Для матрицы $A[1..M, 1..N]$ найти наименьший из положительных элементов. Функция: $F(X) = X + \cos(X^3 + 2)$ при $-5 < X < 5$
13. Для матрицы $A[1..M, 1..N]$ вычислить и запомнить произведения элементов четных строк и суммы элементов нечетных столбцов. Функция: $F(X) = \sin X - \cos X$ при $-\pi < X < 2\pi$
14. В матрице $A[1..M, 1..M]$ найти в каждой строке наибольший элемент и поменять его местами с соответствующим элементом главной диагонали. Вывести матрицу. Функция: $F(X) = X^2 - 8$ при $-8 < X < 7$
15. Для матрицы $A[1..M, 1..M]$ найти наименьший элемент каждого столбца и поменять его местами с соответствующим элементом побочной диагонали; вывести матрицу и сумму элементов побочной диагонали. Функция: $F(X) = X^3 + 1$ при $-8 < X < 9$

16. Вывести сумму и число положительных элементов каждого столбца матрицы $A[1..M, 1..N]$.
Функция: $F(X) = e^{X \sin X}$ при $-\pi < X < \pi$
17. Вычислить сумму и число отрицательных элементов каждой строки матрицы $A[1..M, 1..N]$.
Функция: $F(X) = X/13$ при $50 < X < 75$
18. Для целочисленной матрицы $A[1..M, 1..M]$ найти для каждой строки число элементов кратных 5 и наибольший из полученных результатов. Функция: $F(X) = X$ при $-100 < X < 100$
19. Вычислить сумму и число элементов матрицы $A[1..M, 1..M]$, находящихся под побочной диагональю и на ней. Функция: $F(X) = \sin X + 2\cos X$ при $-\pi < X < \pi$
20. Вычислить сумму и число положительных элементов матрицы $A[1..M, 1..M]$, находящихся над побочной диагональю. Функция: $F(X) = 5\cos(X+1)$ при $-\pi < X < 3\pi/2$
21. Записать на место отрицательных элементов матрицы $A[1..M, 1..M]$ нули и вывести ее. Функция: $F(X) = e^X - e^{-X} - 2$ при $-5 < X < 5$
22. Записать на место отрицательных элементов матрицы $A[1..M, 1..M]$ нули, а на место положительных – единицы. Вывести нижнюю треугольную матрицу. Функция: $F(X) = X + \cos(X^3 + 2)$ при $-5 < X < 5$
23. Найти наибольший и наименьший элементы матрицы $A[1..M, 1..N]$ и поменять их местами. Вывести матрицу. Функция: $F(X) = \sin X - \cos X$ при $-\pi < X < 2\pi$
24. Найти строки с наибольшей и наименьшей суммой элементов в матрице $A[1..M, 1..N]$. Вывести найденные строки и суммы их элементов. Функция: $F(X) = X^2 - 8$ при $8 < X < 7$
25. Упорядочить по возрастанию элементы каждой строки матрицы $A[1..M, 1..N]$. Вывести полученную матрицу. Функция: $F(X) = X^3 + 1$ при $-8 < X < 9$
26. Упорядочить по убыванию элементы каждого столбца матрицы $A[1..M, 1..N]$. Вывести полученную матрицу. Функция: $F(X) = e^{X \sin X}$ при $-\pi < X < \pi$
27. Отсортировать по возрастанию элементы главной диагонали матрицы $A[1..M, 1..M]$. Если элемент главной диагонали в строке положительный, то все оставшиеся элементы в строке заменить на 1, в противном случае – на 0. Вывести полученную матрицу. Функция: $F(X) = X/13$ при $-50 < X < 75$
28. Отсортировать по убыванию элементы побочной диагонали матрицы $A[1..M, 1..M]$. Если элемент побочной диагонали в столбце положителен, то все оставшиеся элементы строки заменить на 1, в противном случае – на 0. Вывести полученную матрицу. Функция: $F(X) = X$ при $-100 < X < 100$
29. Для каждой строки матрицы $A[1..M, 1..N]$ определить сумму и число положительных элементов до первого отрицательного. Найти наибольшую и наименьшую из полученных сумм. Функция: $F(X) = \sin X + 2\cos X$ при $-\pi < X < \pi$
30. Найти в каждом столбце матрицы $A[1..M, 1..N]$ наибольший элемент и отсортировать все нижестоящие элементы по убыванию. Вывести полученную матрицу. Функция: $F(X) = 5\cos(X+1)$ при $-\pi < X < 3\pi/2$

Выполнение практических заданий - контрольный срез

Тема 2. Основы программирования на языке Pascal

Практическое задание (контрольный срез). В соответствии с вариантом задания, вычислить значение суммы и ли произведения бесконечного ряда с заданной точностью ϵ для всех значений X , изменяющихся от X_n до X_k с шагом H . Правильность вычисленного выражения в точках X_i проверить с помощью аналитического выражения ряда.

№	X_n	X_k	H	ϵ	Выражение
1.	0.9		1	0.1	10.апр $Y = \ln(1+x) = x - x^2/2 + x^3/3 - \dots + (-1)^{n-1} x^n/n + \dots$
2.		5	10	1	10.мар $Y = \sin X = x - x^3/3! + x^5/5! - \dots + (-1)^{n-1} x^{2n+1}/(2n+1)! + \dots$
3.		3	5	0.2	10.мар $Y = \cos X = 1 - x^2/2! + x^4/4! - \dots + (-1)^n x^{2n}/(2n)! + \dots$
4.		2	10	1	10.апр $Y = e^{-x} = 1 - x + x^2/2! - \dots + (-1)^n x^n/n! + \dots$
5.		2	8	0.5	10.мар $Y = (e^x - e^{-x})/2 = x + x^3/3! + x^5/5! + \dots + x^{2n+1}/(2n+1)! + \dots$
6.	0.1	0.8	0.1		10.мар $Y = \arcsin X = x + x^3/(2*3) + (1*3*x)/(2*4*5) + \dots + (1*3*5*...*(2n-1))/(2*4*6*...*(2n)*(2n+1)) + \dots$
7.	-0.5	0.5	0.1		10.апр $Y = (e^x + e^{-x})/2 = 1 + x^2/2! + x^4/4! + \dots + x^{2n}/(2n)! + \dots$
8.	-0.6	0.3	0.1		10.май $Y = \ln(1-x) = -x - x^2/2 - x^3/3 - \dots - x^n/n + \dots$
9.		2	10	1	10.мар $Y = \arctg X = 1/x - 1/(3x^3) + \dots + (-1)^n/((2n+1)x^{2n+1}) + \dots$
10.	-0.6	0.5	0.1		10.мар $Y = (1+x)^m = 1 + mx + m(m-1)x^2/2! + \dots + m(m-1)...(m-n+1)x^n/n! + \dots$
11.	-0.5	0.6	0.1		10.апр $Y = (1-x)^m = 1 - mx + m(m-1)x^2/2! + \dots + (-1)^n m(m-1)...(m-n+1)x^n/n! + \dots$
12.	0.1	0.9	0.1		10.мар $Y = (1+x)^m = 1 + mx + m(m+1)x^2/2! + \dots + (-1)^n m(m+1)...(m+n-1)x^n/n! + \dots$
13.	-0.3	0.4	0.1		10.апр $Y = (1-x)^m = 1 - mx + m(m+1)x^2/2! + \dots + m(m+1)...(m+n-1)x^n/n! + \dots$
14.		3	8	1	10.апр $Y = \ln X = 2((x-1)/(x+1) - (x-1)^3/(3(x+1)^3) + \dots + (x-1)^{2n+1}/((2n+1)(x+1)^{2n+1})) + \dots$
15.	0.6	01.май	0.1		10.апр $Y = \ln X = (x-1) - (x-1)^2/2 + (x-1)^3/3 - \dots + (-1)^{n+1}(x-1)^n/n + \dots$
16.	01.сен	02.фев	0.05		10.апр $Y = \ln X = (x-1)/x + (x-1)^2/(2x^2) + (x-1)^3/(3x^3) + \dots + (-1)^n(x-1)^n/(nx^n) + \dots$
17.		3	8	1	10.апр $Y = \ln((x+1)/(x-1)) = 2(1/x + 1/(3x^3) + \dots + 1/((2n+1)x^{2n+1})) + \dots$
18.	0.1	0.9	0.1		10.мар $Y = \ln((1+x)/(1-x)) = 2(x + x^3/3 + x^5/5 + \dots + x^{2n+1}/(2n+1)) + \dots$
19.	0.1	0.8	0.1		10.мар $Y = \arccos X = p/2 - x \cdot x^3/(2*3) - (1*3*x^5)/(2*4*5) + \dots + 1*3*...*(2n-1)x^{2n+1}/(2*4*...*(2n)*(2n+1)) + \dots$
20.	-0.1	0.7	0.1		10.апр $Y = \arctg X = x - x^3/3 + x^5/5 - \dots + (-1)^n x^{2n+1}/(2n+1) + \dots$
21.		2	10	1	10.мар $Y = \arctg X = p/2 - 1/x + 1/(3x^3) - 1/(5x^5) + \dots + (-1)^{n+1}/(2n+1)x^{2n+1} + \dots$
22.	-0.1	0.7	0.1		10.апр $Y = \arctg X = p/2 - x + x^3/3 - x^5/5 + \dots + (-1)^n x^{2n+1}/(2n+1) + \dots$
23.	0.3	0.9	0.1		10.апр $Y = 1/(1-X) = (1+x)(1+x^2)*...*(1+x^{2n})*...$
24.	0	6	1		10.мар $Y = \sin X = x(1-x^2/p^2)*(1-x^2/(4p^2))*...*(1-x^2/(n^2p^2))*...$
25.	-5	5	1		10.мар $Y = \cos X = x(1-4x^2/p^2)*(1-4x^2/(9p^2))*...*(1-4x^2/((2n-1)^2p^2))*...$
26.	01.январь	01.авг	0.1		10.апр $Y = (e^x - e^{-x})/2 = x(1+x^2/p^2)*(1+x^2/(4p^2))*...*(1+x^2/(n^2p^2))*...$
27.	01.май	02.мар	0.1		10.мар $Y = (e^x - e^{-x})/2 = (1+4x^2/p^2)*(1+4x^2/(9p^2))*...*(1+4x^2/((2n-1)^2p^2))*...$
28.	0.15	0.85	0.1		10.апр $Y = \sin X / X = \cos(x/2)*\cos(x/4)*...*\cos(x/2n)*...$
29.	0.9	01.июн	0.1		10.апр $Y = \sin X / X = (1-4/3\sin^2(x/3))*(1-4/3\sin^2(x/9))*...*(1-4/3\sin^2(x/3n))*...$
30.		2	5	0.5	10.мар $Y = e^x = 1 + x + x^2/2! + \dots + x^n/n! + \dots$

Опрос

Тема 1. Технология разработки алгоритмов. Решение задач на ЭВМ

1. Дать определения понятиям «алгоритм», «исполнитель», «система команд исполнителя».
2. Каковы свойства алгоритма? Примеры.
3. Какие существуют способы записи алгоритмов?
4. Какой алгоритм называется линейным? Примеры.
5. Какой алгоритм называется разветвляющимся? Примеры.
6. Какой алгоритм называется циклическим? Примеры.
7. Что такое вспомогательный алгоритм? Примеры.
8. Объяснить работу оператора присвоения.
9. Что такое данные, типы данных?
10. Описать виды типов данных.
11. Какие выражения называются арифметическими? Правила их записи.
12. Какие выражения называются логическими? Правила их записи.
13. Описать этапы решения задач на компьютере.
14. В чем заключается технология структурного программирования?
15. Описать технологию программирования «сверху-вниз».
16. Что такое «пошаговая детализация»?
17. Опишите классификацию ошибок, выявляющиеся при тестировании программ?

18. Способы выявления и устранения ошибок при тестировании программ.
19. Какие ошибки обнаруживает транслятор?
20. Опишите процесс устранения алгоритмических ошибок после тестирования программ.

Тестирование

Тема 3. Структуры данных в языке Pascal

1. Массив – это:

- 1) упорядоченная последовательность элементов одного и того же типа;
- 2) набор последовательно проиндексированных элементов одного и того же типа;
- 3) конечное упорядоченное множество элементов, которые могут быть различных стандартных типов.

2. Указать ошибку в следующих описаниях:

Const n=50;

Type

vector = array[real] of integer;

number=array[1..n] of char;

var ch: char; a: vector;

- 1) Неправильно описан тип vector;
- 2) Неправильно описана переменная ch;
- 3) Неправильно описан тип number.

3. Указать описание массива, содержащего разные символы и индексами которого являются двузначные числа:

- 1) Var vector = array [10..99] of 'a' .. 'z';
- 2) Var vector = array [10..99] of char;
- 3) Var vector = array [1..10, 1..99] of char.

4. Дан массив vector : array ['k'..'z'] of real. Указать правильный фрагмент программы, в котором всем элементам массива присваивается нулевое значение:

- 1) For j:='k' to 'z' do vector[j]:=0;
- 2) For j:=1 to 16 do vector[j]:=0;
- 3) For j:=k to z do vector[j]:=0.

5. Дан массив A. Что означает следующая последовательность символов: A[1] ?

- 1) элемент массива A с индексом равным 1;
- 2) переменной A присвоить значение 1;
- 3) первое значение переменной с именем A;
- 4) первая переменная с именем A.

6. Дан массив A. Что означает следующая последовательность символов: A[n] ?

- 1) n-ое значение переменной с именем A;
- 2) переменной A присвоить значение n;
- 3) элемент массива с A с индексом равным n;
- 4) n-ая переменная с именем A.

7. Дан массив Z. Что означает следующая последовательность символов: Z[X]:=Y ?

- 1) Компоненте с номером X массива Z присвоить значение, которое хранится в переменной Y;
- 2) Компоненте с номером Z массива X присвоить значение, которое хранится в переменной Y;
- 3) номеру X массива Z присвоить значение, которое хранится в переменной Y;
- 4) номером Z массива X присвоить значение, которое хранится в переменной Y.

8. Даны массивы Z и Y. Что означает следующая последовательность символов: Z[A]:=Y [A] ?

- 1) Элементу массива A с номером Z присвоить значение, которое хранится в элементе массива A с номером Y;
 - 2) Элементу массива Z с номером A присвоить значение, которое хранится в элементе массива Y с номером A;
 - 3) Номеру A элементу массива Z присвоить значение, которое хранится в номере A элемента массива Y;
 - 4) Номеру Z элемента массива A присвоить значение, которое хранится в номере Y элемента массива A.
9. Даны массивы A и C. Что означает следующая последовательность символов: A[B]:=C[D] ?
- 1) Элементу массива A с номером B присвоить значение, которое хранится в элементе массива C под номером D;
 - 2) Элементу массива B с номером A присвоить значение, которое хранится в элементе массива D с номером C;
 - 3) Номеру A элементу массива B присвоить значение, которое хранится в номере C элемента массива D;
 - 4) Номеру B элемента массива A присвоить значение, которое хранится в номере D элемента массива C.
10. Укажите присвоение K-ому элементу массива P значение 123.
- 1) K[P]:=123;
 - 2) P[K]:=123 ;
 - 3) P[K]:='123';
 - 4) K[P]:='123'.
11. Могут ли быть элементами некоторого массива следующие значения: False, True ?
- 1) Нет, так как данные значения различных типов;
 - 2) Да, так как данные значения одного типа данных;
 - 3) Нет, так как вещественные числа не могут быть элементами массива;
 - 4) Нет, так как целые числа не могут быть элементами массива.
12. Могут ли быть индексами элементов некоторого массива следующие значения: False, True ?
- 1) Да, так как данные значения одного порядкового типа данных;
 - 2) Нет, так как строки не могут быть индексами элементов массива;
 - 3) Нет, так как данные значения логического типа;
 - 4) Нет, так как нецелые числа не могут быть индексами элементов массива.
13. Как можно описать массив вещественных чисел с нумерацией индексов элементов массива от 1 до 10?
- 1) type Vector=Array[1..10] of real; Var A:Vector;
 - 2) Var A: Array[1..10] of integer;
 - 3) Var A: Array[1..10] of real;
 - 4) Var A: Array[real] of 1..10.
14. Дано следующее описание:
 Type Day = Array [1..365] of Integer;
 Var D : Day;
- Указать сколько элементов в массиве, какой тип его компонент, индекс его первого и последнего элемента.
- 1) 365; Integer; 1; 365
 - 2) 364; Day ; 365; 1
 - 3) Day; Integer; 1; 365
 - 4) 364; Integer; 1; 365
15. Дано следующее описание: Var B : Array [-2..2] of Integer.
- Указать сколько элементов в массиве, какой тип его компонент, индекс его первого и последнего элемента.

- 1) 4; Array [-2..2] of Integer; 1; 4
- 2) 5; Integer; -2; 2
- 3) 4; Integer; -2; 2
- 4) 2; Array [-2..2] of Integer; 1; 2

16. Дано следующее описание: Var C : Array [0..9] of Vector.

Указать сколько элементов в массиве, какой тип его компонент, индекс его первого и последнего элемента

- 1) 10; Vector; 0; 9
- 2) 9; 0..9; 1; 9
- 3) 10; 0..9; 0; 9
- 4) 9; C : Array [0..9] of Vector; 1; 9

17. Указать ошибки в следующем описании массива:

Type Vector = Array [Real] of Integer.

- 1) Тип индексов элементов массива не может быть вещественным;
- 2) Тип элементов массива не может быть вещественным;
- 3) Тип индексов элементов массива не может быть целым;
- 4) Тип элементов массива не может быть целым.

18. Дано следующее описание: Type massiv=Array[0..8] of Integer; Var aa: massiv.

Сколько элементов в массиве?

- 1) 8;
- 2) 9;
- 3) 7;
- 4) 1.

19. Дано следующее описание: Type massiv=Array[-5..5] of Integer; Var aa: massiv.

Сколько элементов в массиве?

- 1) 11;
- 2) 10;
- 3) 5;
- 4) 12.

20. Какие способы существуют для заполнения массива?

- 1) ввод значений с клавиатуры, описание типизированной константы-массива;
- 2) ввод значений с клавиатуры, описание типизированной константы-массива, присвоение в программе элементам массива каких-либо значений, например, случайных;
- 3) случайными и неслучайными числами;
- 4) ввод значений с клавиатуры, на экран дисплея, присвоение в программе элементам массива каких-либо значений.

21. Дано следующее описание массива: var A: Array[1..20] of Real.

Укажите фрагмент ввода элементов массива с клавиатуры.

- 1) For i:=1 to 20 do A[i]:=random(15);
- 2) Read(A[i]); For i:=1 to 20 do;
- 3) For i:=1 to 20 do Read(A[i]).

22. Дан фрагмент программы: S:=0; For i:=1 to N do S:=S+A[i].

Данный фрагмент программы служит для нахождения...

- 1) количества элементов одномерного массива;
- 2) суммы элементов одномерного массива;
- 3) суммы нулевых элементов одномерного массива.

23. Дан фрагмент программы:

T:=A[1]; K:=1;

For i:=1 to N do If A[i,j]>T then Begin T:=A[i]; K:=i end.

Данный фрагмент программы служит для нахождения...

- 1) максимального элемента и его индексов в одномерном массиве;
- 2) минимального элемента и его индексов в одномерном массиве;
- 3) максимального элемента в одномерном массиве;
- 4) минимального элемента в одномерном массиве.

24. Дан фрагмент программы:

$T := A[1]$; For $i := 1$ to N do If $A[i] > T$ then $T := A[i]$.

Данный фрагмент программы служит для нахождения...

- 1) минимального элемента в одномерном массиве;
- 2) максимального элемента в одномерном массиве;
- 3) максимального элемента и его индексов в одномерном массиве.

25. Дан фрагмент программы:

$N := 0$; For $j := 1$ to M do If $A[j] > 0$ then $N := N + 1$.

Данный фрагмент программы служит для нахождения...

- 1) количества положительных элементов в одномерном массиве;
- 2) количества отрицательных элементов в одномерном массиве;
- 3) количества элементов одномерного массива.

Тема 4. Алгоритмы поиска и простой сортировки

1. Что такое сортировка?

- a) операция, упорядочивающая множество элементов по ключам, по которым определено отношение порядка;
- b) процесс расположения последовательностей в определенном порядке;
- c) процесс группировки элементов, когда нужно выделить все элементы с одинаковыми значениями.

2. Идея алгоритма методом «Пузырька»:

- a) выделение наименьшего элемента и обмен местами его с первым элементом;
- b) многократное сравнение соседних элементов и их перестановка;
- c) просмотр и установка каждого элемента в подходящее место среди уже отсортированных элементов.

3. Идея алгоритма методом «Выбора»:

- a) выделение наименьшего элемента и обмен местами его с первым элементом;
- b) многократное сравнение соседних элементов и их перестановка;
- c) просмотр и установка каждого элемента в подходящее место среди уже отсортированных элементов.

4. Идея алгоритма методом «Простых вставок»:

- a) выделение наименьшего элемента и обмен местами его с первым элементом;
- b) многократное сравнение соседних элементов и их перестановка;
- c) просмотр и установка каждого элемента в подходящее место среди уже отсортированных элементов.

5. В чем заключается сортировка выбором?

- a) Выделяется наименьший или наибольший элемент и ставится на первое или последнее место, затем из оставшихся, выбирается наибольший или наименьший элемент и ставится соответственно на второе или предпоследнее место.
- b) Выделяется произвольный элемент и ставится на первое или последнее место, затем из оставшихся, выбирается произвольный элемент и ставится на второе или предпоследнее место.
- c) Выделяется наименьший элемент и ставится на первое или последнее место, затем из оставшихся, выбирается наибольший элемент и ставится на второе или предпоследнее место.
- d) Выделяется наибольший элемент и ставится на первое или последнее место, затем из оставшихся, выбирается произвольный элемент и ставится соответственно на второе или предпоследнее место.

6. В чем заключается сортировка вставками?

- a) Для некоторых элементов ищется место среди ранее упорядоченных элементов, затем этот элемент ставится в найденную позицию.
- b) Для каждого элемента ищется место среди ранее упорядоченных элементов, затем этот элемент ставится в найденную позицию.
- c) Для каждого элемента ищется произвольное место среди остальных элементов, затем этот элемент ставится в найденную позицию.
- d) Для некоторых элементов ищется место среди всех остальных элементов, затем этот элемент ставится в найденную позицию.

7. Назовите идею сортировки обменом:

- a) Однократное попарное сравнение стоящих рядом элементов массива и их перестановка в заданном порядке.
- b) Многократное попарное сравнение стоящих рядом элементов массива и их перестановка в заданном порядке.
- c) Многократное попарное сравнение стоящих рядом элементов массива и их перестановка в произвольном порядке.
- d) Многократное попарное сравнение произвольных элементов массива и их перестановка в заданном порядке.

8. Из каких операций состоит сортировка вставками?

- a) Выбор любого элемента последовательности, сравнение его с первым элементом, вставка его в соответствующее место.
- b) Сортировка первых $(K-1)$ элементов, вставка K -го элемента в надлежащее место.
- c) Просмотр упорядоченной последовательности для нахождения наибольшего ключа, меньшего или равного данному ключу, вставка новой записи в определенное место упорядоченной последовательности.

9. В информатике «сортировка» - это ...

- a) Процесс расположения элементов только в возрастающем порядке.
- b) Процесс расположения элементов в возрастающем или убывающем порядке.
- c) Процесс расположения элементов только в убывающем порядке.
- d) Процесс расположения элементов в произвольном порядке.

10. Какой метод сортировки запрограммирован?

```
begin
  for i:=2 to n do
    x:=a[i];
    j:=i-1;
    k:=1;
    while j>0 do
      if a[i]>=a[j] then begin
        k:=j+1;
        j:=0;
      end
      else j:=j-1;
    for j:=i downto k+1 do
      begin
        a[j]:=a[j-1];
        a[k]:=x;
      end;
    end;
```

- a) метод обмена;
- b) метод выбора;
- c) метод простых вставок.

11. Какой метод сортировки запрограммирован?

```
for i:=1 to n-1 do
```

```
begin
```

```
  min:=x[i];
```

```
  nomer:=i;
```

```
    for j:=i+1 to n do
```

```
      if x[j]<min then begin
```

```
        min:=x[j];
```

```
        nomer:=j;
```

```
      end;
```

```
    t:=x[i];
```

```
    x[i]:=min;
```

```
    x[nomer]:=t;
```

```
end;
```

a) метод обмена;

b) метод выбора;

c) метод простых вставок.

12. В чем заключается задача поиска?

a) в нахождении элемента в соответствующей структуре данных по заданному образцу;

b) в нахождении элемента массива по заданному образцу;

c) в нахождении главного элемента в соответствующей структуре данных по заданному образцу.

13. В чем состоит идея бинарного поиска в массиве?

a) аргумент поиска или запрос сравнивается со средним ключом, результат сравнения приводит к решению задачи;

b) запрос сравнивается со средним ключом; результат сравнения либо приводит к решению задачи, либо позволяет определить, в какой части массива продолжать поиск;

c) просматриваются подряд все записи массива до получения решения задачи.

14. Какая задача поиска реализована в следующей процедуре?

```
procedure Poisk (a : massiv; var m : integer);
```

```
  var i : integer;
```

```
  Begin
```

```
    m:=A[1];
```

```
    for i:=1 to n do
```

```
      if m<A[i] then m:=A[i];
```

```
    end;
```

a) первого минимального элемента в массиве;

b) первого максимального элемента в массиве;

c) последнего минимального элемента в массиве;

d) последнего максимального элемента в массиве.

15. Какая задача поиска реализована в следующей процедуре?

```
procedure Poisk(a : massiv; var m : integer);
```

```
  var i : integer;
```

```
  Begin
```

```
    m:=A[1];
```

```
    for i:=1 to n do
```

```
      if m>A[i] then m:=A[i];
```

```
    end;
```

a) первого минимального элемента в массиве;

b) первого максимального элемента в массиве;

- с) последнего минимального элемента в массиве;
- д) последнего максимального элемента в массиве.

16. Какая задача поиска реализована в следующей процедуре?

```
procedure Poisk (a : massiv; var m : integer);
  var i : integer;
  Begin
    m:= A[1];
    for i:=1 to n do
      if m<=A[i] then m:= A[i];
    end;
```

- а) первого минимального элемента в массиве;
- б) первого максимального элемента в массиве;
- с) последнего минимального элемента в массиве;
- д) последнего максимального элемента в массиве.

17. Какая задача поиска реализована в следующей процедуре?

```
procedure Poisk (a : massiv; var m : integer);
  var i : integer;
  Begin
    m:= A[1]
    for i:=1 to n do
      if m>=A[i] then m:= A[i];
    end;
```

- а) первого минимального элемента в массиве;
- б) первого максимального элемента в массиве;
- с) последнего минимального элемента в массиве;
- д) последнего максимального элемента в массиве.

18. Вставьте пропущенный фрагмент {****} в процедуре.

```
procedure Poisk (x: massiv; var k:integer);
  var k,i: integer; min: element;
begin
  min:= x[1]; k:= 1;
  for i:= 2 to n do
    if x[i]< min then begin
      min:= x[i]; {****};
    end;
  end;
  k:=k+1;
  k:=i;
  k:=n.
```

19. В результате дихотомического поиска элемента в последовательности границы промежутка поиска...

- а) уменьшаются в два раза;
- б) увеличиваются в два раза;
- с) не изменяются.

20. Бинарный поиск элемента в массиве возможен, если...

массив не отсортирован;
массив отсортирован.

21. Какая задача поиска реализована в следующей процедуре?

```
procedure Poisk (x: massiv; P: element);
```

```

var i, K: integer;
begin
  K:= 0
  for i:=1 to n do
    if x[i]= P then K:= i;
  if K=0 then write ('нет элемента')
    else write ('номер =' ,K);
end;
```

- a) поиск номера минимального элемента в массиве;
- b) поиск элемента в неупорядоченной последовательности;
- c) поиск элемента в упорядоченной последовательности.

22. Вставьте пропущенный фрагмент {*****} в процедуре.

procedure dichotom (x: massiv; P: element; var index: integer)

```

  var i, No, Nk : integer;
begin
  No:=1; Nk:=n; INDEX:=0;
  repeat
    i:=(No + Nk) div 2
    if x[i]= P then INDEX:= i
      else
        if x[i]> P then {*****}
          else No:=i+1
  until (index > 0) or (No > Nk)
end;
```

- a) Nk:= Nk div 2;
- b) Nk:= i-1;
- c) Nk:= i+1.

23. В чем состоит идея поиска элемента в массиве простым перебором?

- a) аргумент поиска или запрос сравнивается со средним ключом, результат сравнения приводит к решению задачи;
- b) последовательным сравнением элементов массива с образцом до тех пор, пока не будет найден элемент, равный образцу, или не будут проверены все элементы;
- c) последовательным сравнением всех элементов массива друг с другом до тех пор, пока не будет найден искомый элемент.

24. В чем состоит идея поиска максимального элемента в массиве с различными элементами?

- a) Сначала делается предположение, что первый элемент массива является максимальным, затем остальные элементы массива последовательно сравниваются с этим элементом. Если во время очередной проверки обнаруживается, что проверяемый элемент больше принятого за максимальный, то этот элемент становится максимальным и продолжается проверка оставшихся элементов.
- b) Сначала делается предположение, что первый элемент массива является максимальным, затем остальные элементы массива последовательно сравниваются с первым элементом. Если во время очередной проверки обнаруживается, что проверяемый элемент больше первого, то этот элемент становится максимальным и продолжается проверка оставшихся элементов.

25. Укажите действия, выполняющиеся в процессе поиска элемента с заданным значением в упорядоченной последовательности?

- a) В процессе поиска осуществляется последовательное сравнение элементов массива с образцом до тех пор, пока не будет найден элемент, равный образцу, или не будут проверены все элементы. Когда обнаруживается искомый элемент, запоминается его номер.

б) В процессе поиска границы промежутка сдвигаются друг к другу, причем после каждого сравнения изменяется только одна граница: либо верхняя, либо нижняя. Промежуток последовательно уменьшается в 2 раза.

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

Типовые вопросы зачета (УК-1)

1. Языки программирования: понятие, классификация. Сравнение языков программирования.
2. Системы программирования: понятие, виды. Трансляторы (компиляторы и интерпретаторы).
3. Этапы решения задач на ЭВМ. Техника редактирования алгоритмов и программ. Устранение синтаксических ошибок. Тестирование программ и устранение алгоритмических ошибок.
4. Понятие алгоритма, исполнителя алгоритма. Основные свойства алгоритмов.
5. Способы записи алгоритмов. Типовые алгоритмические структуры. Примеры.
6. Основные понятия языка Pascal: алфавит, лексемы, имена, служебные слова.
7. Структура программ на языке Pascal. Примеры.
8. Описания в языке Pascal: типы, переменные, константы. Запись арифметических и логических выражений в языке Pascal.
9. Данные. Переменные и константы. Типы данных. Стандартные и программируемые типы.
10. Операторы присвоения, ввода, вывода, комментария в языке Pascal: синтаксис, свойства и область применения.
11. Условный оператор и оператор выбора в языке Pascal: синтаксис, свойства и область применения.
12. Операторы цикла в языке Pascal: синтаксис, свойства, принцип работы и область применения.
13. Функции в языке Pascal: синтаксис, свойства и область применения.
14. Процедуры в языке Pascal: синтаксис, свойства и область применения.
15. Структуры данных: понятие, классификация, общая характеристика. Примеры.
16. Базовые типы данных языка Pascal (целые, вещественные, символьные, логические).
17. Перечислимый тип данных в языке Pascal. Ограниченный тип данных в языке Pascal.
18. Массивы в языке Pascal.
19. Множественный тип данных в языке Pascal.
20. Строковый тип в языке Pascal. Стандартные подпрограммы обработки строк. Примеры.
21. Комбинированный тип данных (записи) в языке Pascal. Примеры.
22. Файловый тип данных: числовые, текстовые файлы, файлы записей. Стандартные процедуры и функции обработки. Примеры.
23. Обзор методов сортировки. Сравнительный анализ.
24. Сортировка выбором. Алгоритм. Примеры.
25. Сортировка вставками. Простые вставки. Алгоритм. Примеры.
26. Сортировка вставками. Метод Шелла. Алгоритм. Примеры.
27. Сортировка обменом. Метод Пузырька. Алгоритм. Примеры.
28. Сортировка обменом. Метод Модифицированного пузырька. Алгоритм. Примеры.
29. Сортировка обменом. Метод Быстрой сортировки. Алгоритм. Примеры.
30. Сортировка методом Подсчета. Алгоритм. Примеры.
31. Сортировка методом слияния.
32. Обзор методов поиска информации. Сравнительный анализ.
33. Поиск минимального (максимального) элемента. Алгоритм. Примеры.
34. Поиск элемента с заданным значением. Поиск в неупорядоченной последовательности. Алгоритм. Примеры.
35. Поиск элемента с заданным значением. Поиск в упорядоченной последовательности. Дихотомический поиск. Алгоритм. Примеры.
36. Примеры алгоритмов решения задач.

37. Рекурсия. Реализация. Формы рекурсивных записей. Примеры. Задача о Ханойских башнях.
38. Визуальная среда программирования Delphi. Возможности, аппаратные и программные требования.
39. Организация проекта в Delphi. Основные файлы проектов.
40. Модули. Структура модулей. Типы модулей в Delphi: модули данных, модули динамических объектов, пакеты, модули потока команд.
41. Форма, свойства и события формы.
42. Компоненты ввода и отображения текстовой информации (Edit, Label, ListBox, StringGrid, Memo и т.д.): назначение, свойства, методы.
43. Кнопки, индикаторы, управляющие элементы (Button, RadioGroup, RadioButton и т.д.): назначение, свойства, методы.
44. Создание и управление меню. Применение диалоговых компонентов. Примеры.
45. Стандартные события (события мыши, клавиатуры, системные события) визуальных компонент.
46. Графические возможности среды Delphi. Построение графических изображений.
47. Динамическая память. Виды памяти. Правила работы с динамической памятью. Операции NEW и DELETE. Динамические массивы.
48. Указатели, динамическое выделение памяти в языке Pascal.
49. Динамические структуры данных. Описание. Примеры.
50. Списки. Реализация списков. Примеры.
51. Абстрактный тип данных. Стеки. Реализация стеков (через массив, список). Примеры.
52. Абстрактный тип данных. Очереди. Реализация очереди (через массив, список). Примеры.
53. Абстрактный тип данных. Деки. Реализация дека. Примеры.

Типовые задания для зачета (УК-1)

- 1 Разработать программу, содержащую процедуру сортировки последовательности по убыванию методом простых вставок.
- 2 Разработать программу, содержащую процедуру поиска элемента бинарным способом.
- 3 Дано вещественное X , целое N . Вычислить сумму: $\sin(X) * \sin(3X) * \dots * \sin((2N-1)*X)$.
- 4 Разработать программу, которая находит самую большую цифру целого числа.
- 5 Разработать программу, которая определяет количество вхождений данного символа в строку.
- 6 Разработать программу, которая выделяет из множества целых чисел от 1 до 30 множество чисел, кратных 2
- 7 Разработать программу, которая разбивает массив на два массива: в первом - отрицательные элементы из исходного массива, а во втором – положительные. Относительный порядок элементов сохранить.
- 8 Разработать программу построения графических изображений.
- 9 Разработать программу демонстрирующую работу с динамическими массивами.
- 10 Разработать программу демонстрирующую работу со списками.
- 11 Разработать программу демонстрирующую работу со стеками.

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено» (50 - 100 баллов)	УК-1	
«не зачтено» (0 - 49 баллов)	УК-1	

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

5.4 Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Программирование на языке Delphi : лабораторный практикум: в 2 ч., Ч.1. - Тамбов: Изд-во ТГУ, 2010. - 116 с.
2. Программирование на языке Delphi : лабораторный практикум : в 2 ч., Ч.2. - Тамбов: [Издат. дом ТГУ], 2011. - 192 с.
3. Программирование на языке Delphi : лабораторный практикум : в 2 ч., Ч.2. - Тамбов: [Издат. дом ТГУ], 2011. - 192 с.
4. Клыгина Е.В. Основы алгоритмизации и программирования для студентов-заочников специальностей "Математика", "Физика" : учеб. пособие. - Тамбов: [Издат. дом ТГУ им. Г.Р. Державина], 2013. - 152 с.

6.2 Дополнительная литература:

1. Клыгина Е.В., Кузнецов В.В., Кузьмина Н.В. Программирование на языке Паскаль. Ч.1 : Учеб. пособие. - Тамбов: ТГУ, 2004. - 112с.

2. Бойцов Э.А. Алгоритмы и структуры данных : учеб. пособие для вузов. - Тамбов: Изд-во ТГУ, 2010. - 51 с.
3. Вирт, Никлаус Алгоритмы и структуры данных. - 2024-10-28; Алгоритмы и структуры данных. - Саратов: Профобразование, 2019. - 272 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/88753.html>
4. Сальников Ю.Н. Программирование. Базовый курс : учеб. пособ.. - М.: Маркет ДС, 2010. - 335 с.
5. Лопатин Д.В. Объектно-ориентированное программирование : Учебно-метод. пособие. - Тамбов: Изд-во ТГУ, 2001. - 77 с.

6.3 Иные источники:

1. Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru/>
2. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» - <http://school-collection.edu.ru/>
3. Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» - <http://www.intuit.ru/>
4. Уроки Delphi начинающим с нуля - <http://www.delphi-manual.ru/>
5. Программирование - это просто - <http://easyprog.ru>
6. Языки программирования. Delphi. Уроки Delphi - <http://delphi-prg.ru/category/delphi-7-uroki>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Delphi 2007 for Win32 Professional

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <https://www.tsutmb.ru/biblio/elektronnyij-katalog/>
2. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru>
3. Консультант студента. Гуманитарные науки: электронно-библиотечная система. – URL: <https://www.studentlibrary.ru>
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
5. Российская государственная библиотека: официальный сайт. – URL: <https://www.rsl.ru>
6. Российская национальная библиотека: официальный сайт. – URL: <http://nlr.ru>
7. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prilib.ru>
8. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: <https://www.monographies.ru>
9. Электронная библиотека РФФИ. – URL: <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.