

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Институт новых технологий и искусственного интеллекта  
Кафедра математического моделирования и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора института



Н. Л. Королева  
«16» сентября 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.В.ДВ.06.2 Объектно-ориентированное программирование

Направление подготовки/специальность: 01.03.01 - Математика

Профиль/направленность/специализация: Искусственный интеллект и моделирование

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2024

**Автор программы:**

Кандидат педагогических наук, доцент Клыгина Елена Владимировна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.01 - Математика (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «10» января 2018 г. № 8).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры математического моделирования и информационных технологий «13» сентября 2024 г. Протокол № 2

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института новых технологий и искусственного интеллекта, Протокол от «16» сентября 2024 г. № 1.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП Бакалавриата.....	4
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	7
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	19
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	20
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	22

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ПК-4 Способен использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач

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

- научно-исследовательский
- проектный

### 1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сфере: 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки, внедрения и эксплуатации информационных систем, управления их жизненным циклом)

### 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
	ПК-4 Способен использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач	Выявляет определенные закономерности в поведении изучаемой сложной системы и определяет взаимосвязь ее частей. Производить верификацию построенной алгоритмической и математической модели

### 1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ПК-4 Способен использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения				
		Очная (семестр)				
		3	4	5	6	8
1	Дифференциальные уравнения			+	+	
2	Методы и системы обработки больших данных	+	+			
3	Преддипломная практика					+
4	Численные методы		+			
5	Численные методы решения дифференциальных уравнений			+		

## 2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Объектно-ориентированное программирование» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 01.03.01 - Математика.

Дисциплина «Объектно-ориентированное программирование» изучается в 5 семестре.

### 3.Объем и содержание дисциплины

#### 3.1.Объем дисциплины:

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>108</b>
Контактная работа	48
Лекции (Лекции)	16
Практические (Практ. раб.)	32
Самостоятельная работа (СР)	24
Экзамен	36

#### 3.2.Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		О	О	О	
5 семестр					
1	Двоичные деревья	4	6	8	Выполнение практических заданий ; Выполнение практических заданий - контрольный срез
2	Объектно-ориенти рованный подход к проектированию и разработке программ. Объекты и классы. Работа с классами.	4	8	4	Выполнение практических заданий ; Опрос
3	Классы общего назначения	4	10	6	Выполнение практических заданий
4	Общие свойства компонентов	4	8	6	Опрос; Выполнение практических заданий ; Выполнение практических заданий - контрольный срез

#### Тема 1. Двоичные деревья (ПК-4)

### Лекция.

Двоичные (бинарные) деревья. Структура бинарного дерева. Организация на основе массива. Организация на основе динамических объектов.

Операции с двоичными деревьями: поиск по дереву, алгоритмы обхода дерева, копирование и удаление деревьев, добавления элемента в двоичное дерево, удаление из дерева, сортировка с помощью двоичного дерева. Примеры.

### Задания для самостоятельной работы.

1. Описать процедуру или функцию, которая выводит запись, встречающееся в дереве максимальное число раз.
2. Описать процедуру или функцию, которая выводит узлы непустого дерева при обходе слева направо.
3. Студенты сдали пять экзаменов. Нужно отсортировать список студентов по возрастанию общего балла по результатам сданных экзаменов.
4. Выпустили лотерейные билеты с четырехзначными номерами. Выигрышными считаются те билеты, сумма первых трех цифр которых равна 8.  
Составить список выигрышных билетов, упорядоченных по возрастанию.
5. Используя генератор случайных чисел сформировать бинарное дерево, состоящее из 5 элементов (предусмотреть ручной ввод элементов).

Причем числа должны лежать в диапазоне от -99 до 99. Произвести поиск с вставкой элементов в соответствии со следующими вариантами заданий:

- 1) числа кратные N; 2) нечетные числа; 3) числа  $> N$ ; 4) простые числа.

## Тема 2. Объектно-ориентированный подход к проектированию и разработке программ. Объекты и классы. Работа с классами. (ПК-4)

### Лекция.

Основные принципы объектно-ориентированного программирования. Инкапсуляция. Наследование. Полиморфизм. Классы.

Составляющие класса: поля, методы, одноименные методы, свойства. Объявление класса. Приведение типов классов.

### Задания для самостоятельной работы.

1. Разработать класс книжной библиотеки и ассоциированные с ним классы. Создайте объекты этих классов. Написать программу, демонстрирующую автоматизацию работы библиотеки.
2. Используя объектную модель, написать программу, демонстрирующую летящий шар, разбрасывающий искры (разноцветные точки).  
Допустимо, если искр будет некоторое фиксированное количество.
3. Используя объектную модель, написать программу, демонстрирующую строение и функционирование Солнечной системы. Модель должна работать следующим образом: на экране открывается окно, и в нем появляется Солнце и планеты со своими спутниками на соответствующих астрономических местах. Планеты начинают вращаться вокруг Солнца по своим орбитам с правильным соотношением скоростей. В это же время спутники начинают вращаться вокруг своих планет по траекториям, складывающимся из двух вращательных движений: вращения планеты вокруг Солнца и вращения спутника вокруг своей планеты.

## Тема 3. Классы общего назначения (ПК-4)

### Лекция.

Класс Exception. Обработка исключений. Виды ошибок. Стандартные классы исключений. Класс TList – списки.

Классы TString и TStringList – наборы строк и объектов.

### Задания для самостоятельной работы.

1. В файле содержится наименования товаров. Загрузить данные этого файла в список строк `ListBox1:TListBox` (лежащий на форме) в отсортированном виде так, чтобы была возможность по двойному щелчку просмотреть параметры каждого товара (для этого к каждой строке будет прикреплен объект типа `TТовар`).
2. Создать программу с “бесконечным” циклом типа `while`. В цикле увеличивать переменную `I` до значения, заданного пользователем. При достижении этого значения выходить из цикла с помощью возбуждения исключения `EAbort`. Выдать сообщение о выходе из цикла в блоке `Except`. Необходимо поместить на форму кнопку (объект класса `TButton`), которая запускает цикл; сообщение можно выдать с помощью функции `ShowMessage`, или поместить на форму метку (объект класса `TLabel`), в которую помещается сообщение.
3. Создать программу, вычисляющую корни квадратного уравнения ( $ax^2+bx+c=0$ ). Необходимо поместить на форму четыре объекта класса `TEdit` – три для коэффициентов квадратного уравнения, один – для результата и кнопку (объект класса `TButton`), нажимая на которую пользователь выполняет нахождение корней. Исключить ввод символов вместо цифр, получение отрицательного дискриминанта и ввод  $a = 0$ . Вывести при всех типах ошибок одно и то же сообщение.
4. Организовать вывод статистики о тексте в файле (количество символов, количество слов, количество строк), а также подсчет числа вхождений выбранной последовательности символов в текст.

## Тема 4. Общие свойства компонентов (ПК-4)

### Лекция.

Иерархия компонентов. Имена и владельцы компонентов. Родительские и дочерние компоненты. Положение, размеры и оформление компонентов. Указатели мыши. Реакция на события мыши и клавиатуры. Механизм действий. Механизм перетаскивания `Drag&Drop`. Свойства разного назначения. Класс `TControl`. Разработка компонентов.

### Задания для самостоятельной работы.

1. Разработать приложение, в котором при двойном щелчке левой клавиши мыши изменяется вид курсора.
2. Разработать приложение, в котором демонстрируются свойства `DragMode`, `DragCursor`, `OnDragOver`.
3. Создайте компонент `TFineRadioButton` с возможностью отображения определенного пользователем символа (например, галочка) вместо обычной черной точки.
4. На основе компонента `TImage` (`TPaintBox`) создайте компонент `TGraph` отображения графиков непрерывных функций. Для этого компонента определить объектное свойство `Diagram`, позволяющее задавать вид графика, цвет его отображения.

## 4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

### 4.1. Распределение баллов:

#### 5 семестр

- текущий контроль – 50 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов
- ответ на экзамене: не более 30 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Двоичные деревья	Выполнение практических заданий	10	<p>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;</p> <p>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;</p> <p>3 балла - практическое задание в целом выполнено, но в процессе выполнения задания допущены существенные ошибки, студент не в полной мере владеет информацией по теме;</p> <p>2 балла - практическое задание выполнено не в полной мере, студент слабо владеет информацией по теме, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы.</p>
		<b>Выполнение практических заданий - контрольный срез(контрольный срез)</b>	10	<p>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;</p> <p>9 баллов – задание выполнено полностью, но допущены 1-3 легко устранимых недочета. Студент владеет представленным материалом, отвечает на заданные вопросы;</p> <p>8 баллов – за полностью выполненное задание с 1-2 незначительными ошибками;</p> <p>7 баллов - за полностью выполненное задание с 1-2 ошибками;</p> <p>6 баллов – за 70% выполнения задания без ошибок;</p> <p>5 баллов – за 70% выполнения задания с небольшими недочетами;</p> <p>4 балла – за 60% выполнения задания с небольшими недочетами.</p> <p>1-3 балла - задание выполнено не полностью, допущены грубые ошибки.</p> <p>0 баллов – работа не сдана.</p>
2.	Объектно-ориентированный подход к проектированию и разработке программ. Объекты и классы. Работа с классами.	Выполнение практических заданий	10	<p>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;</p> <p>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;</p> <p>3 балла - практическое задание в целом выполнено, но в процессе выполнения задания допущены существенные ошибки, студент не в полной мере владеет информацией по теме;</p> <p>2 балла - практическое задание выполнено не в полной мере, студент слабо владеет информацией по теме, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы.</p>



		Опрос	5	<p>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;</p> <p>4 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию;</p> <p>3 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы;</p> <p>2 балла - студент в неполной мере владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, затрудняется сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>
3.	Классы общего назначения	Выполнение практических заданий	10	<p>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;</p> <p>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;</p> <p>3 балла - практическое задание в целом выполнено, но в процессе выполнения задания допущены существенные ошибки, студент не в полной мере владеет информацией по теме;</p> <p>2 балла - практическое задание выполнено не в полной мере, студент слабо владеет информацией по теме, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы.</p>
4.	Общие свойства компонентов	Опрос	5	<p>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;</p> <p>4 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию;</p> <p>3 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы;</p> <p>2 балла - студент в неполной мере владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, затрудняется сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>

	Выполнение практических заданий	10	<p>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;</p> <p>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;</p> <p>3 балла - практическое задание в целом выполнено, но в процессе выполнения задания допущены существенные ошибки, студент не в полной мере владеет информацией по теме;</p> <p>2 балла - практическое задание выполнено не в полной мере, студент слабо владеет информацией по теме, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы.</p>
	Выполнение практических заданий - контрольный срез(контрольный срез)	10	<p>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;</p> <p>9 баллов – задание выполнено полностью, но допущены 1-3 легко устранимых недочета. Студент владеет представленным материалом, отвечает на заданные вопросы;</p> <p>8 баллов – за полностью выполненное задание с 1-2 незначительными ошибками;</p> <p>7 баллов - за полностью выполненное задание с 1-2 ошибками;</p> <p>6 баллов – за 70% выполнения задания без ошибок;</p> <p>5 баллов – за 70% выполнения задания с небольшими недочетами;</p> <p>4 балла – за 60% выполнения задания с небольшими недочетами.</p> <p>1-3 балла - задание выполнено не полностью, допущены грубые ошибки.</p> <p>0 баллов – работа не сдана.</p>
5.	Премияльные баллы	20	20 баллов за участие в студенческих научных конференциях и олимпиадах
6.	Ответ на экзамене	30	<p>Отлично - 25-30 баллов</p> <p>Хорошо - 19-24 балла</p> <p>Удовлетворительно - 10-18 баллов</p> <p>Неудовлетворительно - менее 10 баллов</p>
7.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы	50	Студент может предоставить все задания текущего контроля
8.	Итого за семестр	100	

Итоговая оценка по экзамену 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
85 - 100 баллов	Отлично
70 - 84 баллов	Хорошо

50 - 69 баллов	Удовлетворительно
Менее 50	Неудовлетворительно

## 4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

### Выполнение практических заданий

#### Тема 1. Двоичные деревья

Практические занятия.

Лабораторная работа 1. Построение двоичного дерева на базе массива, на базе списка.

Практические задания.

1. Разработать программу построения двоичного дерева на базе структуры «массив». Организовать просмотр элементов дерева.
2. Разработать программу построения двоичного дерева на базе структуры «список». Организовать просмотр элементов дерева.
3. Разработать программы добавления элемента в дерево с использованием:
  - итеративный (нерекурсивный) вариант добавления элемента в дерево;
  - рекурсивный вариант добавления элемента в дерево.

Лабораторная работа 2. Работа с двоичными деревьями: основные процедуры.

Практические задания.

1. Разработать программу реализации обхода в прямом (префиксном) порядке всех узлов дерева двоичного дерева.

Обход реализуется с использованием рекурсии.

2. Разработать программу реализации обхода в обратном (постфиксном) порядке всех узлов дерева двоичного дерева.

Обход реализуется с использованием рекурсии.

3. Разработать программу реализации обхода во внутреннем порядке (или симметричный обход) всех узлов дерева двоичного дерева.

Обход реализуется с использованием рекурсии.

4. Разработать программу реализации типовых операций над двоичными деревьями:

- добавление элемента в дерево;
- удаление элемента из дерева;
- обход дерева (для печати элементов и т.д.);
- поиск в дереве.

Лабораторная работа 3. Организация поиска по двоичному дереву.

Практические задания.

Используя генератор случайных чисел сформировать бинарное дерево, состоящее из 5 элементов (предусмотреть ручной ввод элементов),

числа должны лежать в диапазоне от -99 до 99. Произвести поиск со вставкой элементов в соответствии со следующими вариантами заданий:

1. числа по выбору.
2. случайное число.
3. составные числа.
4. числа в интервале от  $x$  до  $y$ .
5. числа, сумма цифр (по модулю) которого  $> n$ .
6. числа, сумма цифр (по модулю) которого  $< n$ .
7. числа, сумма цифр (по модулю) которого лежит в интервале от  $X$  до  $Y$ .

Лабораторная работа 4. Организация сортировки с помощью дерева.

Практические задания.

1. На заводе выпустили детали со следующими серийными номерами: 45, 56, 13, 75, 14, 18, 43, 11, 52, 12, 10, 36, 47, 9.

Детали с четными номерами поступают на склад №1, а с нечетными на склад №2. Требуется отсортировать детали на складе №1.

2. За неделю езды в транспорте накопились билеты с номерами 124512, 342351, 765891, 453122, 431350, 876432, 734626, 238651, 455734, 234987.

Нужно отобрать "счастливые" билеты и расположить их по возрастанию.

3. Дан список людей с указанием их возраста. Для составления графика ухода сотрудников на пенсию требуется составить новый список в том порядке,

в каком они будут уходить на пенсию.

4. Студенты сдали пять экзаменов. Нужно отсортировать список студентов по возрастанию общего балла по результатам сданных экзаменов.

5. Студенты сдали пять экзаменов. Нужно отсортировать список студентов по убыванию общего балла по результатам сданных экзаменов.

## Тема 2. Объектно-ориентированный подход к проектированию и разработке программ. Объекты и классы. Работа с классами.

Практические занятия.

Лабораторная работа 1. Создание классов

Практические задания.

1. Работа с классом TPerson.

1) Создать класс «человек» (TPerson), имеющий поля FName («имя») строкового типа и FAge («возраст») целочисленного типа.

Написать программу (например, в обработчике события нажатия кнопки), демонстрирующий работу с объектом класса TPerson:

создание, задание полей, извлечение данных из полей, уничтожение объекта.

2) Добавить в класс TPerson метод SetName с действием «задать имя», метод SetAge с действием «задать возраст»,

а также методы GetName: string с действием «получить имя», и GetAge: Integer с действием «получить возраст».

Написать программу, демонстрирующую работу новых возможностей объекта класса TPerson: создание, задание полей,

извлечение данных из полей, уничтожение объекта.

3) Добавить в класс TPerson конструктор (посредством указания специального метода (например, с именем Create) и деструктор

(посредством указания специального метода (например, с именем Destory). Деструктор, ввиду простоты класса, оставить пустым.

Написать программу, демонстрирующую работу объекта класса TPerson: создание, задание полей, извлечение данных из полей, уничтожение объекта.

2. Работа с классом TStudent.

1) Создать потомка класса TPerson – класс TStudent.

2) Написать программу, которая демонстрирует, что в данной форме объявления класса TStudent его работа ничем не отличается от работы класса TPerson.

3) Добавить в класс TStudent поля целочисленного типа FLevel («курс»), TRating («рейтинг») и соответствующие методы для работы с ними.

4) Добавить в класс TStudent свойства для всех полей (в том числе и для полей предка), с помощью конструкции вида

property Level: Integer read GetLevel write SetLevel;

5) Написать программу, демонстрирующую работу класса TStudent. Указание: в демонстрационном коде обращение к полям не использовать, только свойства.

3. Используя классы TPerson, TStudent, написать программу, для создания списка преподавателей и студентов. Для описания преподавателей

разработать класс TTeacher.

Лабораторная работа 2. Работа с классами

Практические задания.

1. Разработать класс, переменные которого используются для описания положения геометрической фигуры на экране. Данный класс должен

содержать поля для сохранения положения элемента на экране – координаты местоположения x и y, при этом возможными действиями являются

инициализация элемента, получение координат, разрушение объекта.

2. Разработать класс Точка (TPoint), который определяется координатами x и y.

3. Разработать класс Окружность (TCircle), который определяется центром с координатами x, y и радиусом.

4. Разработать родительский класс для рисования геометрических фигур (учесть: положение фигур на экране, цвет фигуры, возможность скрыть, отобразить или переместить фигуру).

5. Используя объектную модель, написать программу, демонстрирующую поведение системы «Солнце-Земля-Луна».

6. Организовать выбор фигуры, которая должна появиться на экране (круг, прямоугольник, квадрат, треугольник и т.д) При запуске программы на экранной форме появляются две фигуры: круг и квадрат. Предусмотреть класс фигура (TFigure) и его потомков: круг (TCircle), квадрат (TSquare). Метод перемещения фигур должен быть полиморфным.

### Тема 3. Классы общего назначения

Практические занятия.

Лабораторная работа 1. Обработка исключительных ситуаций.

Практические задания.

1. Создать программу, позволяющую пользователю ввести два числа, которые программа разделит.

Необходимо поместить на форму три объекта класса TEdit – два для операндов, один – для результата и кнопку (объект класса TButton),

нажимая на которую пользователь выполняет деление. Исключить попытку деления на ноль, а также введения символов вместо цифр.

Выдать сообщение о типе возникшей ошибки.

2. Создать программу обработки исключения при обращении к несуществующему элементу массива.

В форму поместите поля редактирования

для ввода – вывода значений и номеров элементов массива и кнопку для обработки события.

3. Рассчитать средние параметры группы студентов. Исходные данные: количество баллов, набранных каждым студентом при тестировании;

рост и вес каждого студента. Рассчитать средний балл, средний вес и средний рост студентов в группе. В приложении использовать таблицу TStringGrid

для ввода и вывода информации. Использование механизма защищенного блока обязательно!

4. Вычислить значение целочисленного выражения. При возникновении ошибок (деление на ноль, переполнение целого числа, остальные ошибки

целочисленных вычислений) выдать соответствующее сообщение, и переменной, а присвоить значение, равное 0,1,2 соответственно.

Лабораторная работа 2. Работа с классом TList.

Практические задания.

1. Случайным образом сгенерировать 100 чисел и отсортировать их. При этом отсортированный набор получить:

- без повторяющихся чисел;

- с повторяющимися числами.

2. Случайным образом сгенерировать 100 чисел и отсортировать их. При этом отсортированный набор получить без повторяющихся чисел,

указав сколько раз каждое число встречалось в исходном наборе случайных чисел.

3. Напишите программу создания телефонного справочника. Реализовать следующие функции:

- наличие кнопок для перемещения по записям в списке;
- сохранение списка записи телефонной книги в файле;
- при запуске приложения считайте данные из файла;
- поиска записей в телефонной книге по фамилии и вывода найденных записей в диалоговое окно;
- добавления абонента в список;
- удаления абонента из списка.

Лабораторная работа 3. Работа с классом TStrings и TStringList.

Практические задания.

1. Напишите обработчик события кнопки «Изменить»: выделенная в списке страницы блокнота строка должна быть заменена содержимым окна редактирования.
2. Напишите обработчик события кнопки «Удалить»: выделенная в списке страницы блокнота строка должна быть удалена.
3. Напишите обработчик события кнопки «Очистить»: содержимое всего блокнота удаляется.
4. Имеется словарь слов русского языка. Обеспечить проверку орфографии в тексте и возможность исправления неправильных слов и добавления в словарь новых.
5. Обеспечить поиск некоторого текста в открытом текстовом файле, возможность его правки и продолжения поиска (учитывать регистр, слово целиком).
6. Обеспечить проверку «грамматики» в тексте и возможности исправления ошибок (после символа «точка» следующее слово всегда с большой буквы).
7. Организовать замену регистра символов в файле на противоположный; на только строчные буквы; на только заглавные буквы.

#### Тема 4. Общие свойства компонентов

Практическое занятие.

Лабораторная работа 1. Свойства компонентов. События мыши и клавиатуры.

Практические задания.

1. Напишите приложение, в котором при нажатии на левую кнопку мыши происходит смена цвета с одного цвета на другой.
2. Создать несколько кнопок, у которых будет один обработчик события и, который будет уметь работать с разными типами кнопок.
3. При перемещении курсора по форме при нажатой клавише Shift выдавать в заголовок формы координаты курсора.
4. Создать приложение, которое закрывается при нажатии клавиши Esc.
5. Напишите программу, которая определяет нажатую на клавиатуре клавишу и выводит в заголовок формы информацию об этой клавише.

Лабораторная работа 2. Использование механизма Drag&Drop.

Практические задания.

1. Имеется 8 коробочек и 8 фигур. Фигуры отличаются друг от друга формой (круг и квадрат), цветом (белый и черный) и размером (большой и маленький).

Каждая коробочка может содержать фигуру только определенного типа (форма, размер, цвет).

Напишите приложение для размещения фигур в коробочки.

2. Напишите программу, реализующую процесс перетаскивания и удаления файлов, с изображением процесса перетаскивания и удаления.

Лабораторная работа 3. Знакомство со свойствами класса TControl.

### Практические задания.

1. Используя справочную систему Delphi, познакомьтесь с методами класса TControl.
2. Изучить пример создания Windows-элемента управления (класс TWinControl).
3. Изучить пример создания графического элемента управления (класс TGraphicControl).
4. Изучить пример создания нового элемента управления (класс TCustomControl).
5. Изучить пример создания невидимого компонента (класс TComponent).
6. Разработать новый компонент, который объединяет компоненты TEdit и TLabel. Компонент TLabel расположен выше поля редактирования (компонента TEdit).  
При перемещении поля редактирования TLabel следует за ним. При удалении поля редактирования TLabel также удаляется.
7. На основе TStringGrid разработайте компонент, позволяющий: в ячейке отображать многострочный текст; выравнивать текст в ячейках; вставлять и удалять строки; раскрашивать ячейки в произвольный цвет.
8. Разработайте компонент TColorButton, позволяющий задавать цвет надписи.
9. Создайте компонент TEditAlign, который позволяет выравнивать текст по правой части Edit.

## Выполнение практических заданий - контрольный срез

### Тема 1. Двоичные деревья

#### Постановка задачи

Разработать программу для работы с бинарным деревом T. Программа должна обеспечивать следующие возможности:

- добавление корневой вершины дерева;
  - добавление поддерева к вершине;
  - удаление вершины;
  - загрузка элементов бинарного дерева из файла;
  - сохранение элементов бинарного дерева в файл;
  - описать процедуру или функцию в соответствии с вариантом заданий:
1. присваивает параметру E запись из самого левого листа непустого дерева T (лист-вершина, из которого не выходит ни одной ветви);
  2. определяет число вхождений заданного параметра E в дерево T;
  3. вычисляет среднее арифметическое всех вершин дерева;
  4. добавляет в дерево вершину с заданным значением;
  5. удаляет все вершины с отрицательными записями.
  6. находит максимальное или минимальное значение записей вершин непустого дерева;
  7. печатает записи из всех листьев дерева.
  8. определяет, входит ли вершина с записью E в дерево T, если такая запись не найдена, то она добавляется;
  9. находит в непустом дереве T длину (число ветвей) пути от корня до ближайшей вершины с записью E, если E не входит в T, то за ответ принять -1;
  10. определяет максимальную глубину непустого дерева T, т.е. число ветвей в самом длинном из путей от корня дерева до листьев;
  11. печатает узлы непустого дерева при обходе слева направо;
  12. удаляет все листья исходного дерева и печатает модифицированное дерево;
  13. присваивает переменной b типа char значение: К - если вершина - корень, П - если вершина - промежуточная вершина, Л - если вершина - лист;
  14. вставляет узел с записью E в дерево, если ранее такой не было;
  15. удаляет узел с записью E, если она уже существует;
  16. печатает запись, встречающуюся в дереве один раз;

17. печатает запись, встречающееся в дереве более 3 раз, если такой записи нет, то сообщает об этом.

#### Тема 4. Общие свойства компонентов

Разработать программу, моделирующую игру. При разработке программы: создать классы для объектов игры, использовать механизм Drag&Drop, в случае необходимости разработать свой компонент.

1. Разработать программу детской игры в фишки (прохождение некоторого маршрута).
2. Разработать программу, моделирующую игру в "пятнашки".
3. Семь лунок. Вдоль доски расположено 7 лунок, в которых лежат 3 белых и 3 черных шара. Поменять местами белые и черные шары.

Шар можно передвигать либо в соседнюю с ним пустую лунку, либо в пустую лунку, находящуюся непосредственно за ближайшим шаром.

4. Прыгающие шарики. Вдоль доски расположено 8 лунок, в которых лежат 4 черных и 3 белых шара. Поменять местами черные и белые шары.

Шар можно передвигать либо в соседнюю с ним пустую лунку, либо в пустую лунку, находящуюся непосредственно за ближайшим шаром, причем черные шары можно передвигать только вправо, а белые только влево.

5. Расстановка мебели. Площадь разделена на шесть квадратов, пять из них заняты мебелью, шестая - свободна. Переставить мебель так, чтобы шкаф и кресло поменялись местами, при этом никакие два предмета не могут стоять на одном квадрате.

6. Ханойская башня. Доска имеет три колышка. На первом нанизано  $M$  дисков убывающего вверх диаметра. Расположить диски в том же порядке на другом колышке. Диски можно перекладывать с колышка на колышек по одному. Класть больший диск на меньший не разрешается.

7. Расстановка 16 букв. В квадрате размером  $4 \times 4$  клетки расставить 16 букв (четыре А, четыре В, четыре С, четыре D) так, чтобы в каждом горизонтальном и в каждом вертикальном ряду любая буква встречалась только один раз.

8. Расстановка трех чисел. В каждой из 9 клеток квадрата размером  $3 \times 3$  клетки поставить одно из чисел 1, 2, 3 так, чтобы сумма чисел стоящих в каждом вертикальном, горизонтальном ряду, а также на любой диагонали равнялась 6.

9. Расстановка девяти чисел. В квадрате размером  $3 \times 3$  клетки расставить числа 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 так, чтобы суммы чисел, стоящих в каждом вертикальном, горизонтальном ряду, а также на любой диагонали были равны.

10. Игра Овидия. У каждого из игроков имеется по три шашки. Их поочередно ставят на 9 позиций, стремясь их расположить на прямой.

Когда все шашки выставлены, игра продолжается до получения прямой. Шашки переставляются на соседнее незанятое место.

11. Восемь ладей. Расположить на шахматной доске восемь ладей так, чтобы при этом каждая клетка оказалась либо занятой, либо под угрозой нападения, но чтобы ни одна ладья не была защищена другой ладьей.

12. Незащищенные слоны. Расположите наименьшее число слонов на шахматной доске таким образом, чтобы каждая клетка оказалась либо занятой, либо под угрозой нападения, но чтобы ни один слон не был защищен другим слоном.

13. Квадрат Баше. Требуется расположить 16 валетов, дам, королей и тузов в виде квадрата так, чтобы ни в каком ряду из четырех карт, вертикальном, горизонтальном, диагональном, не было двух карт одинаковой масти или одинакового достоинства.

14. Требуется разместить на шахматной доске 16 пешек, причем на каждой вертикали, горизонтали и диагонали должно находиться не более двух пешек.

Первые две пешки должны располагаться на двух из четырех центральных клеток.



15. Математический ребус. Требуется вписать в клетки рисунка все числа от 1 до 10 так, чтобы выполнялись указанные равенства.

## Опрос

Тема 2. Объектно-ориентированный подход к проектированию и разработке программ. Объекты и классы. Работа с классами.

1. Что такое объект? Чем он отличается от других структур?
2. Что такое объектно-ориентированное программирование, в каких случаях оно применяется? Примеры.
3. Чем отличается класс и объект?
4. Чем объект отличается от указателя?
5. В каких целях применяется сокрытие данных? Какая концепция ООП используется для этого?
6. Охарактеризуйте понятие наследования. Примеры.
7. Охарактеризуйте понятие полиморфизма. Примеры, демонстрирующие необходимость определения полиморфного метода.
8. В чем сходство и отличие методов, описанных как виртуальные и динамические?
9. Для чего используются абстрактные методы?
10. Что называется методами класса?
11. Опишите класс MyClass. Напишите код создания объекта MyObject класса MyClass.
12. Опишите класс MyClass. Напишите код удаления объекта MyObject класса MyClass.
13. Что такое конструктор?
14. Что такое деструктор?
15. Чем отличаются методы Destroy ( ) и Free ( )?
16. Чем переменная Self отличается от других переменных в программе?
17. Опишите операции, выполняемые is и as.

## Тема 4. Общие свойства компонентов

1. Что такое палитра компонент и для чего она служит?
2. Перечислите основные компоненты палитры. Их назначение.
3. Опишите иерархию компонентов.
4. Для чего предназначены родительские и дочерние компоненты?
5. Назовите основные элементы находящиеся на вкладке Standart.
6. Какие компоненты располагаются на вкладке Additional?
7. Какие компоненты располагаются на вкладке Dialog?
8. Дайте описание компоненту TMemo.
9. Дайте описание компоненту TComboBox.
10. Дайте описание компоненту TScrollBar.
11. Опишите виды реакции на события мыши и клавиатуры.
12. Назначение механизма перетаскивания.
13. В каком окне редактируются свойства компонентов?
14. Какое свойство отвечает за видимость компонента на экране?
15. Что из себя представляет компонент StringGrid?
16. Назовите стили форм.
17. Каким образом можно сделать полупрозрачную форму?
18. Какой компонент служит для отображения статического текста?
19. Какой компонент используется для отображения многострочных текстов?
20. Опишите основные этапы создания компонентов.
21. Какие средства являются основой создания компонентов в среде Delphi?

22. Как зарегистрировать новый компонент?
23. Как создать значок компонента?
24. Как установить новый компонент?
25. Как испытать новый компонент?

#### 4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена

##### Типовые вопросы экзамена (ПК-4)

1. Двоичные (бинарные) деревья. Структура бинарного дерева. Реализация деревьев на основе массива. Реализация деревьев на основе динамических объектов.
2. Операции с двоичными деревьями: поиск по дереву, копирование и удаление деревьев, добавления элемента в двоичное дерево, удаление из дерева. Примеры.
3. Алгоритмы обхода дерева. Примеры.
4. Организация сортировки с помощью двоичного дерева.
5. Сущность объектно-ориентированного программирования (ООП), объектный тип данных, переменные объектного типа.
6. Классы и объекты. Составляющие класса: поля, методы, одноименные методы, свойства. Объявление класса. Понятие класса в Delphi. Отличие класса Delphi от записей Pascal.
7. Конструкторы и деструкторы, их назначение и правила использования.
8. Методы и свойства класса. Синтаксис свойств и их достоинства. Свойства и методы базового класса Delphi TObject.
9. Описание классов в Delphi. Работа с объектами.
10. Понятие и назначение инкапсуляции в ООП.
11. Понятие и назначение наследования в ООП. Присваивание объектов.
12. Полиморфизм. Статические и виртуальные методы.
13. Виртуальные и динамические методы, их назначение и механизмы вызова.
14. Класс Exception. Обработка исключений. Виды ошибок.
15. Класс TList – списки. Классы TStringList и TStringList – наборы строк и объектов.
16. Иерархия библиотечных классов в Borland Delphi. Краткая характеристика основных классов Delphi и их назначение. Визуальные и не визуальные компоненты.
17. Общие свойства компонентов. Положение, размеры и оформление компонентов. Стандартные события (события мыши, клавиатуры, системные события) визуальных компонент.
18. Механизм перетаскивания Drag&Drop.
19. Работа с графикой с использованием классов.
20. Разработка компонентов: этапы создания, регистрация, тестирование.

##### Типовые задания для экзамена (ПК-4)

- 1 Разработать программу демонстрирующую работу с деревьями.
- 2 Разработать программу построения графических изображений с использованием классов.
- 3 Разработать программу демонстрирующую работу с классами.

#### 4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично» (85 - 100 баллов)	ПК-4	Отлично выявляет определенные закономерности в поведении изучаемой сложной системы и определяет взаимосвязь ее частей. Производить верификацию построенной модели.
«хорошо» (70 - 84 баллов)	ПК-4	Хорошо выявляет определенные закономерности в поведении изучаемой сложной системы и определяет взаимосвязь ее частей. Производить верификацию построенной модели.

«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	ПК-4	Удовлетворительно выявляет определенные закономерности в поведении изучаемой сложной системы и определяет взаимосвязь ее частей. Производить верификацию построенной модели.
«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	ПК-4	Не умеет выявлять определенные закономерности в поведении изучаемой сложной системы и определяет взаимосвязь ее частей, производить верификацию построенной модели.

## 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.
5. Корчуганова М. Р., Иванов К. С., Бондарева Л. В. Объектно-ориентированное программирование на C++ : электронное учебное пособие. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2015. - 196 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481559>
6. Маляров, А. Н. Объектно-ориентированное программирование : учебник для технических вузов. - 2025-02-06; Объектно-ориентированное программирование. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. - 332 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/91772.html>
7. Мейер, Б. Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия. - 2021-11-30; Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия. - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019. - 285 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/79706.html>
8. Новиков, П. В. Объектно-ориентированное программирование : учебно-методическое пособие к лабораторным работам. - Весь срок охраны авторского права; Объектно-ориентированное программирование. - Саратов: Вузовское образование, 2017. - 124 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/64650.html>
9. Соломонов, Д. В. Объектно-ориентированное программирование : лабораторный практикум. - Весь срок охраны авторского права; Объектно-ориентированное программирование. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. - 111 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/92712.html>

## 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. Герасимов, В. П., Ковалев, В. Д. Объектно-ориентированное программирование в научных исследованиях : учебное пособие (практикум). - Весь срок охраны авторского права; Объектно-ориентированное программирование в научных исследованиях. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. - 119 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/92568.html>
7. Казанский, А. А. Объектно-ориентированное программирование на языке Visual Basic 2008 в среде разработки Microsoft Visual Studio 2008 и .NET Framework. Часть 2 : учебное пособие и практикум. - 2024-07-01; Объектно-ориентированное программирование на языке Visual Basic 2008 в среде разработки . - Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. - 104 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/16368.html>
8. Лисицин, Д. В. Объектно-ориентированное программирование : конспект лекций. - 2025-02-05; Объектно-ориентированное программирование. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010. - 88 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/44970.html>

9. Николаев Е. И. Объектно-ориентированное программирование : учебное пособие. - Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2015. - 225 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458133>
10. Николаев, Е. И. Объектно-ориентированное программирование. Часть 1 : лабораторный практикум. - Весь срок охраны авторского права; Объектно-ориентированное программирование. Часть 1. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. - 183 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/62966.html>
11. Николаев, Е. И. Объектно-ориентированное программирование. Часть 2 : лабораторный практикум. - Весь срок охраны авторского права; Объектно-ориентированное программирование. Часть 2. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. - 156 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/63218.html>
12. Санников, Е. В. Курс практического программирования в Delphi. Объектно-ориентированное программирование. - 2021-12-08; Курс практического программирования в Delphi. Объектно-ориентированное программирование. - Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2016. - 188 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/90323.html>
13. Сорокин А. А. Объектно-ориентированное программирование : учебное пособие (курс лекций). - Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2014. - 174 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457696>
14. Сорокин А. А. Объектно-ориентированное программирование. LAZARUS (Free Pascal) : учебно-методическое пособие (лабораторный практикум). - Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2014. - 216 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457745>

### 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.prlib.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](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.