

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт информационных технологий, математики и механики

(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
от 30.11.2022 г. протокол № 13

Рабочая программа дисциплины

Современные проблемы прикладной математики и информатики

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

магистратура

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

01.04.02. Прикладная математика и информатика

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Математическое моделирование физико-механических процессов

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород

2023 год

1. Место дисциплины в структуре ООП.

Дисциплина относится к обязательной части. Код **(Б1.О.04)**.

№ варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
1	Блок 1. Дисциплины (модули) Обязательная часть	Дисциплина Б1.О.04 , <i>Современные проблемы прикладной математики и информатики</i> относится к обязательной части ООП направления подготовки направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине**	
ОПК-2. Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	ОПК-2.1. Знает современные математические методы решения прикладных задач	Знать теоретические основы современных компьютерных технологий	<i>Собеседование</i>
	ОПК-2.2. Умеет совершенствовать математические методы решения прикладных задач	Уметь пользоваться методами и технологиями разработки алгоритмов, описания структур данных и других базовых представлений данных, программирования на языке высокого уровня, работы в различных средах программирования	<i>Контрольная работа</i>
	ОПК-2.3. Имеет навыки создания новых математических методов решения прикладных задач	Владеть создания новых математических методов решения прикладных задач. Владеет навыками программировать на C#.	<i>Контрольная работа</i>
ПК-3 Способен представлять результаты проведенной работы в области профессиональной деятельности	ПК-3.1. Знает методы подготовки отчетов, статей, докладов, презентаций по результатам проведенной работы в области профессиональной деятельности.	Знать методы подготовки отчетов, статей, докладов, презентаций, публикаций по результатам проведенной работы в области современных проблем прикладной математики и информатики.	<i>Собеседование</i>
	ПК-3.2. Умеет оформлять отчеты, статьи, доклады, презентации	Уметь оформлять отчеты, статьи, доклады, презентации по результатам проведенной работы в области	<i>Контрольная работа</i>

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине**	
	зентации по результатам проведенной работы в области профессиональной деятельности.	сти современных проблем прикладной математики и информатики.	
	ПК-3.3. Имеет опыт подготовки отчетов, докладов, статей, презентаций по результатам проведенной работы в области профессиональной деятельности	Владеть опытом подготовки отчетов, докладов, статей, презентаций по результатам проведенной работы	<i>Контрольная работа</i>

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения
Общая трудоемкость	5 з.е.
Часов по учебному плану	180
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	66
- занятия лекционного типа	32
- занятия семинарского типа	32
- текущий контроль (КСР)	2
самостоятельная работа	78
Промежуточная аттестация – экзамен	36

3.2. Содержание дисциплины

Очная форма обучения							
№	Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе				СР ¹ , часы
			Контактная работа (работа во взаимодействии с преподава- телем), часы				
			из них				
			З.ИсТ ²	З.СеТ ³	З.ЛаТ ⁴	Всего	
1.	Платформа Microsoft.NET	45	3	3		6	15
2.	Синтаксис языка C#. Массивы в C# (раз- личия в C# и C++).	49	7	7		14	15
3.	Классы. Структуры. Интерфейсы	49	7	7		14	16
4.	Инкапсуляция наследование полимор- физм в C#	49	7	7		14	17

Очная форма обучения							
№	Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе				СР ¹ , часы
			Контактная работа (работа во взаимодействии с преподава- телем), часы				
			из них				
			ЗЛеТ ²	ЗСеТ ³	ЗЛаТ ⁴	Всего	
5.	Создание графических приложений Windows Forms	51	8	8		16	15
	Текущий контроль	2				2	
			32	32		66	78
¹ Самостоятельная работа обучающегося. ² Занятия лекционного типа. ³ Занятия семинарского типа. ⁴ Занятия лабораторного типа.							

Краткое содержание разделов и тем дисциплины

1. **Платформа Microsoft.NET.** Структура платформы Microsoft.NET. Общая среда исполнения. Стандартная система типов. Общие синтаксические конструкции. Библиотека базовых классов . Класс System.Object. Методы System.Object. Встроенные типы данных стандартной системы типов Иерархия системных типов. Структурные и ссылочные типы. Упаковка и распаковка. Пространства имен. Использование пространств имен в коде приложения. Преобразование типов с помощью класса System.Convert
2. **Синтаксис языка C#.** Характеристики языка C#. Объявление переменных, время жизни и область видимости переменных. Проверяемые преобразования языка C#. Индексаторы. Перегрузка операций. Класс System.String. Свойства и методы. Пример использования. Инициализация строк. Сравнение строк. Метод ToString(). Массивы строк
3. **Массивы в C# (различия в C# и C++).** Класс System.Array. Методы System.Array. Дополнительные свойства и ограничения управляемых массивов. Управляемые двумерные массивы. Массивы в C# (различия в C# и C++). Приведение типа для массивов в C#
4. **Средства инкапсуляции в C#.** Реализация инкапсуляции при помощи традиционных методов доступа и изменения Применение свойств класса Внутреннее представление свойств. Свойства только для чтения, только для записи и статические
5. **Поддержка наследования в C#.** Работа с конструктором базового класса. Невозможность наследование от нескольких базовых классов. Ключевое слово protected. Запрет наследования: классы, объявленные как sealed. Применение модели включения-делегирования
6. **Поддержка полиморфизма в C#.** Абстрактные классы Принудительный поли-

морфизм: абстрактные методы. Контроль версий членов класса

7. **Интерфейсы и коллекции.** Программирование с использованием интерфейсов
Реализация интерфейса Получение ссылки на интерфейс. Интерфейсы как параметры. Явная реализация интерфейса. Создание иерархий интерфейсов Наследование от нескольких базовых интерфейсов
8. **Дополнительные возможности классов C#.** Создание пользовательского индекса Перегрузка операторов. Делегаты. Пример делегата. Делегаты как вложенные типы Делегаты, указывающие на обычные функции. События.
9. **Создание графических приложений Windows Forms.** Основные свойства форм. События в Windows Forms. Контейнеры в Windows Forms: GroupBox, Panel, FlowLayoutPanel, TableLayoutPanel, TabControl, SplitContainer. Размеры элементов и их позиционирование в контейнере. Элементы управления. Кнопка Button. Метки Label. Текстовое поле TextBox. Элемент MaskedTextBox. Элементы RadioButton и CheckBox. ListBox. Элемент ComboBox. Привязка данных в ListBox и ComboBox. Элементы CheckedListBox, NumericUpDown, DomainUpDown, ImageList, ListView, TreeView, TrackBar, Timer, ProgressBar, DateTimePicker, MonthCalendar, PictureBox. Окна сообщений и диалогов: MessageBox, OpenFileDialog, SaveFileDialog, FontDialog и ColorDialog. Меню и панели инструментов. Панель инструментов ToolStrip. Создание меню MenuStrip. Строка состояния StatusStrip. Контекстное меню ContextMenuStrip

Практические занятия (семинарские занятия) организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

На проведение практических занятий (семинарских занятий) в форме практической подготовки отводится 32 часа.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- практических навыков в соответствии с профилем ОП: создания новых математических методов решения прикладных задач, навыками программирования на C#; подготовки отчетов, докладов, статей, презентаций.
- компетенций - ОПК-2, ПК-3.

Текущий контроль успеваемости реализуется в форме опросов на занятиях семинарского типа.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента при изучении дисциплины включает выполнение заданий под контролем преподавателя, решение домашних заданий, подготовку к тестированию и экзамену. Для самоконтроля у студента имеется возможность удаленного тестирования по дистанционному лекционному курсу.

Самостоятельная работа заключается в ознакомлении с теоретическим материалом по учебникам, указанным в списке литературы, решении практических задач, подготовке отве-

тов на вопросы самоконтроля. Самостоятельная работа может происходить как в читальном зале библиотеки, так и в домашних условиях.

Самостоятельная работа под контролем преподавателя направлена на активизацию познавательной деятельности студента и установление «обратной связи» между студентом и преподавателем.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1. Фонд оценочных средств включает: контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме *задач (практических заданий), контрольных работ* и контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме вопросов и заданий к *зачёту*.

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Шкала оценивания сформированности компетенций		Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)		
		Знания	Умения	Навыки
плохо	не зачтено	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа
		Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.
удовлетворительно	зачтено	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами
хорошо		Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.
очень хорошо		Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.
отлично		Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.
превосходно		Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
Незачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

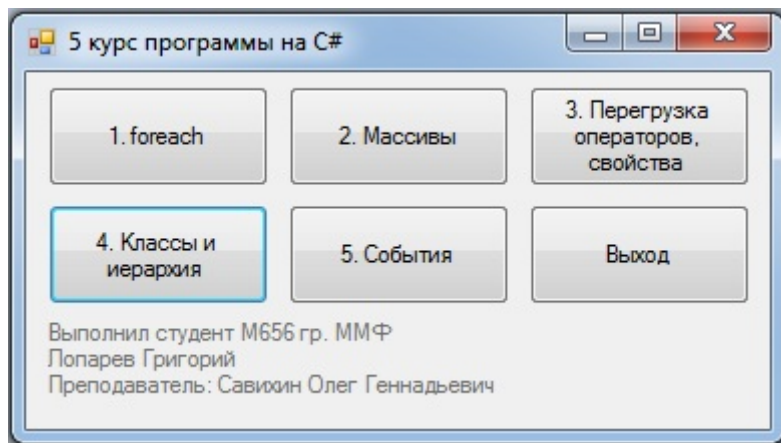
5.2.1. Контрольные вопросы

№	Вопрос	Код формируемой компетенции
1.	Структура платформы Microsoft.NET. Общая среда исполнения	ОПК-2
2.	Стандартная система типов. Общие синтаксические конструкции. Библиотека базовых классов	ОПК-2
3.	Класс System.Object. Методы System.Object .	ОПК-2
4.	Встроенные типы данных стандартной системы типов. Иерархия системных типов	ОПК-2
5.	Структурные и ссылочные типы. Упаковка и распаковка. Пространства имен. Использование пространств имен в коде приложения	ОПК-2
6.	Преобразование типов с помощью класса System.Convert	ОПК-2
7.	Характеристики языка C#. Объявление переменных, время жизни и область видимости переменных	ОПК-2
8.	Проверяемые преобразования языка C#. Индексаторы. Перегрузка операций	ОПК-2
9.	Класс System.String. Свойства и методы. Пример использования. Инициализация строк. Сравнение строк. Метод ToString(). Массивы строк	ОПК-2
10.	Класс System.Array. Методы System.Array. Дополнительные свойства и ограничения управляемых массивов. Управляемые двумерные массивы	ОПК-2
11.	Массивы в C# (различия в C# и C++). Приведение типа для массивов в C#	ОПК-2
12.	Средства инкапсуляции в C#. Реализация инкапсуляции при помощи традиционных методов доступа и изменения Применение свойств класса	ОПК-2

№	Вопрос	Код формируемой компетенции
	Внутреннее представление свойств. Свойства только для чтения, только для записи и статические	
13.	Поддержка наследования в С#. Работа с конструктором базового класса. Невозможность наследование от нескольких базовых классов. Ключевое слово protected. Запрет наследования: классы, объявленные как sealed. Применение модели включения-делегирования	ОПК-2
14.	Поддержка полиморфизма в С#. Абстрактные классы Принудительный полиморфизм: абстрактные методы. Контроль версий членов класса	ОПК-2
15.	Интерфейсы и коллекции. Программирование с использованием интерфейсов Реализация интерфейса Получение ссылки на интерфейс. Интерфейсы как параметры. Явная реализация интерфейса. Создание иерархий интерфейсов Наследование от нескольких базовых интерфейсов	ОПК-2
16.	Дополнительные возможности классов С#. Создание пользовательского индекса Перегрузка операторов. Делегаты. Пример делегата. Делегаты как вложенные типы Делегаты, указывающие на обычные функции. События.	ОПК-2
17.	Создание графических приложений Windows Forms. Основные свойства форм. События в Windows Forms.	ОПК-2,
18.	Контейнеры в Windows Forms: GroupBox, Panel, FlowLayoutPanel, TableLayoutPanel, TabControl, SplitContainer. Размеры элементов и их позиционирование в контейнере.	ОПК-2
19.	Элементы управления. Кнопка Button. Метки Label. Текстовое поле TextBox. Элемент MaskedTextBox. Элементы Radiobutton и CheckBox. ListBox. Элемент ComboBox. Привязка данных в ListBox и ComboBox. Элементы CheckedListBox, NumericUpDown, DomainUpDown, ImageList, ListView, TreeView, TrackBar, Timer, ProgressBar, DateTimePicker, MonthCalendar, PictureBox.	ОПК-2
20.	Окна сообщений и диалогов: MessageBox, OpenFileDialog, SaveFileDialog, FontDialog и ColorDialog.	ОПК-2
21.	Меню и панели инструментов. Панель инструментов ToolStrip. Создание меню MenuStrip. Строка состояния StatusStrip. Контекстное меню ContextMenuStrip	ОПК-2

5.2.2. Типовые задания/задачи для оценки сформированности компетенции «ПК-3»

Разработать программы для решения стандартных задач на заданные преподавателем разделы предмета. Итоговую программу оформить в следующем виде



Примерные варианты заданий

Вариант 1

1. Задача на for each - папка for each

Задание:

"Найти наибольший элемент в матрице с помощью оператора for each"

2. Задача на ref- и out-параметры - папка RefAndOut

Задание:

"Продемонстрировать работу ref- и out-параметров. С помощью ref изменить значения переменных в функции. С помощью out разделить число на целую и дробные части"

3. Задача на изрезанные массивы - папка Jagged

Задание:

"Вырезать из матрицы заданные числа. Построить получившуюся изрезанную матрицу"

4. Задача на свойства, индексаторы и перегрузку операторов - папка Matrix

Задание:

"Написать класс матриц. Добавить в класс конструкторы, свойства, события, перегрузить операторы "

5. Задача на наследование и абстрактные классы - папка Inheritance

Задание:

"Написать программу которая находит корни уравнений на заданных интервалах. Создать классы Линейных, Квадратичных и кубических уравнений. Наследовать их от абстрактного класса"

6. Задача на Делегаты - папка Delegate

Задание:

"Продемонстрировать работу делегата для методов класса"

7. Задача на событие - папка Event

Задание:

"Написать программу, которая считает число символов в предложении с помощью событий."

Вариант 2

Задача 1.

Ввести с клавиатуры строку и с помощью цикла foreach вывести на экран АСКИ коды каждого символа в строке, так же провести тестирование цикла foreach изменяя внутри него элементы просматриваемого массива, увеличивая его размер и уменьшая его размер.

Задача2.

В файле задан набор путей от одной точки до другой, пути разной длины и с разным количеством узлов. Требуется считать из файла набор путей, вывести на экран кратчайший, его длину и номер.

Во входном файле первая строка количество путей, вторая строка количество узлов в каждом пути в одной строке. Далее идут имена узлов.

Задача 3.

Напишите класс комплексное число и решите квадратное уравнение, считывая коэффициенты квадратного уравнения с клавиатуры.

Задача 4.

Напишите класс дата, персона, мужчина, женщина, причем мужчина и женщина наследуются от класса дата и имеют виртуальную функцию получить пол. Сохранять всех людей в класс Персоны. Считывать из файла людей. Первая строка количество людей, далее идут строки содержащие имя человека, дату рождения, пол и для мужчин служил ли он в армии или нет, а для женщин количество детей.

Задача 5.

Напишите игру сапер, введя класс ячейка поля, в нем свойства координаты и обработчик события нажатие на ячейку.

Вариант 3

Задание 1

Разработайте класс Student (имя студента и его средний балл). Посчитайте средний балл всех введенных студентов с помощью `foreach`.

Задание 2

Создайте несколько массивов и заполните их случайными числами.

Задание 3

Создайте класс, который обслуживает координаты объекта в трехмерном пространстве. Перегрузите основные операторы для работы с координатами.

Задание 4

Напишите программу для многоуровневой иерархии. В ней базовой класс фигура, а производный класс треугольник используется в качестве базового класса для производного класса цветной треугольник. Посчитайте площади введенных треугольников.

Задание 5 “Догонялки”

Создайте программу, которая бы ловила убегающую кнопку и управляла событиями.

1. Массивы.

Решить матричную игру в чистых стратегиях.

2. Цикл `foreach`

Поставщик предоставляет в три магазина чай, сахар, крупы и колбасу. Написать программу подсчета общей выручки по всем магазинам за день. Выручка по каждому товару в каждом магазине известна и вводится с клавиатуры.

3. Перегрузка операторов.

Перегрузить операторы `+`, `-`, `*` для класса обыкновенная дробь.

4. Наследование

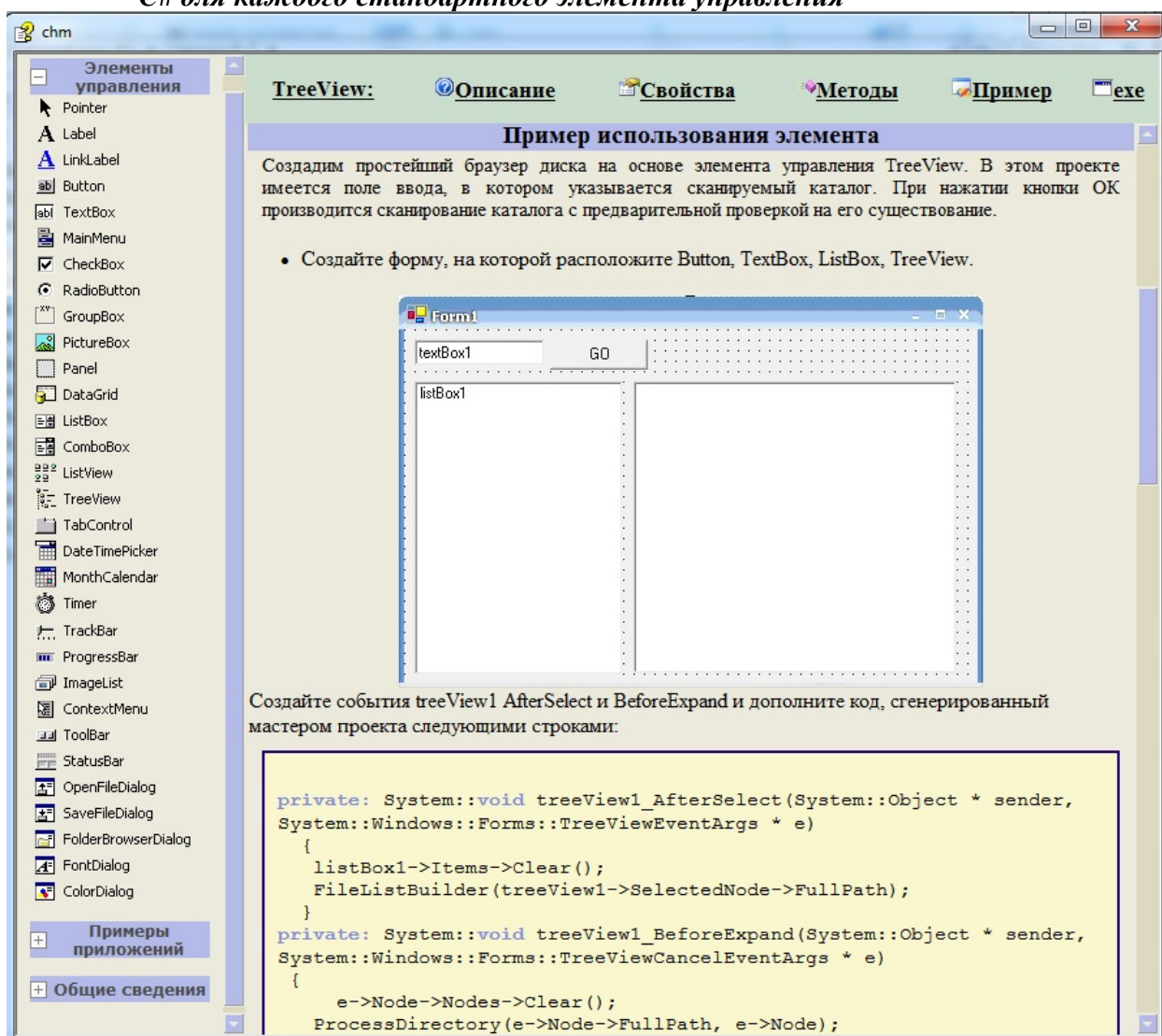
Написать класс House и производный от него класс Material (из какого материала сделан дом (кирпичный, деревянный, панельный)). Посчитать количество квартир в доме.

5. События

Написать игру "Угадайка". Суть игры: компьютер некоторым образом выбирает число от 1 до 6, пользователю предлагается ввести некоторое число в этом же диапазоне. Если введенное и загаданное значения совпадают, программа выдает "Вы угадали!", в противном случае "Попробуйте еще раз!". Количество попыток ограничено, например 3.

5.2.3 Типовые задания/задачи для оценки сформированности компетенции ОПК-2

5.2.3.1 Следуя методическим указаниям написать демонстрационную программу на C# для каждого стандартного элемента управления



The screenshot shows a help file window titled "chm". The left pane lists various Windows Forms controls under "Элементы управления". The right pane shows the "TreeView" control selected, with tabs for "Описание", "Свойства", "Методы", "Пример", and "exe". The "Пример" tab is active, displaying a section titled "Пример использования элемента".

Пример использования элемента

Создадим простейший браузер диска на основе элемента управления TreeView. В этом проекте имеется поле ввода, в котором указывается сканируемый каталог. При нажатии кнопки ОК производится сканирование каталога с предварительной проверкой на его существование.

- Создайте форму, на которой расположите Button, TextBox, ListBox, TreeView.

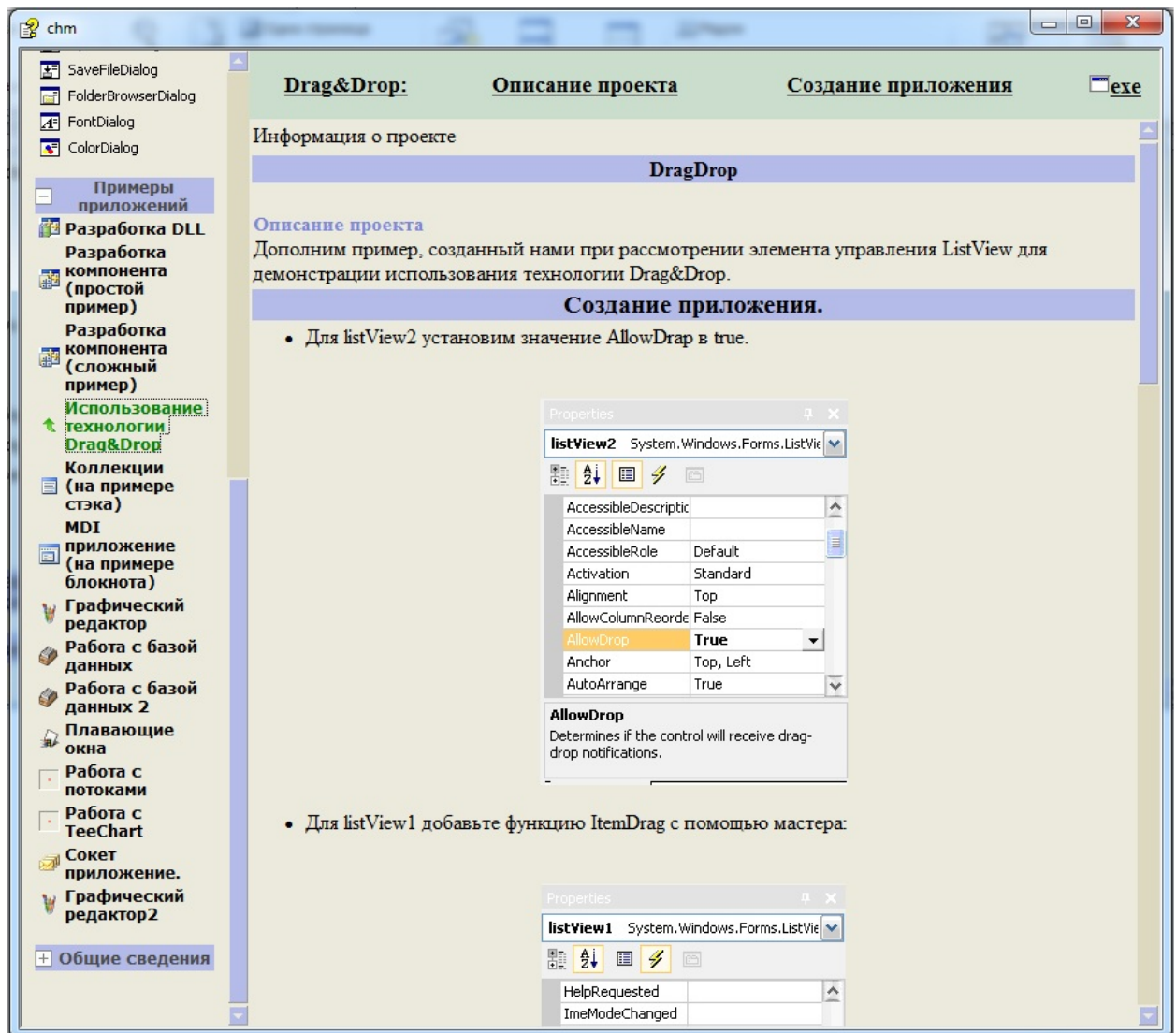
The example shows a form with a text box labeled "textBox1", a button labeled "GO", and a list box labeled "listBox1".

Создайте события treeView1 AfterSelect и BeforeExpand и дополните код, сгенерированный мастером проекта следующими строками:

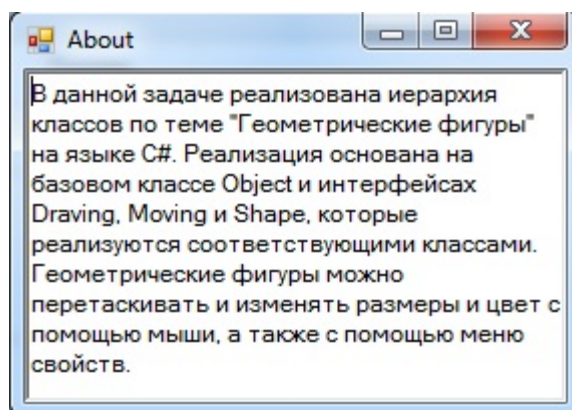
```
private: System::void treeView1_AfterSelect(System::Object * sender,
System::Windows::Forms::TreeViewEventArgs * e)
{
    listBox1->Items->Clear();
    FileListBuilder(treeView1->SelectedNode->FullPath);
}

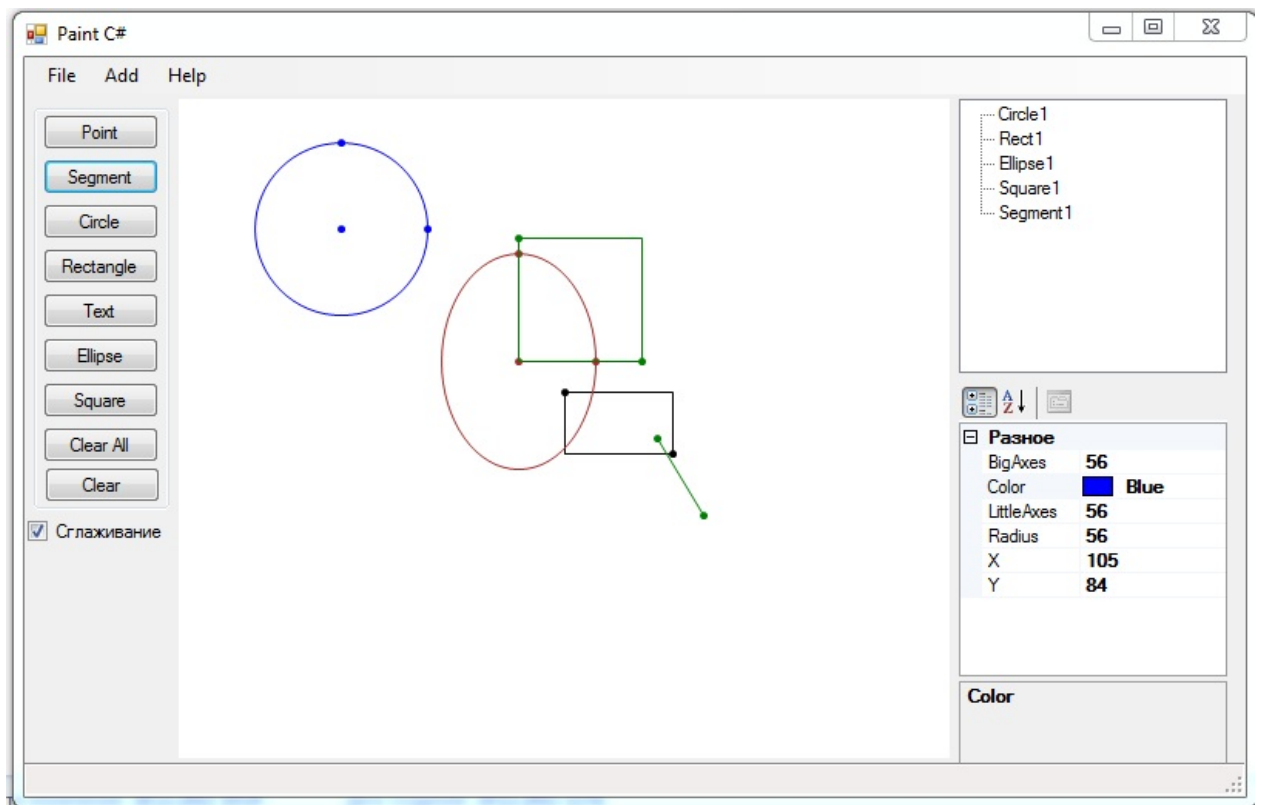
private: System::void treeView1_BeforeExpand(System::Object * sender,
System::Windows::Forms::TreeViewCancelEventArgs * e)
{
    e->Node->Nodes->Clear();
    ProcessDirectory(e->Node->FullPath, e->Node);
}
```

5.2.3.2 Разработать более сложные приложения



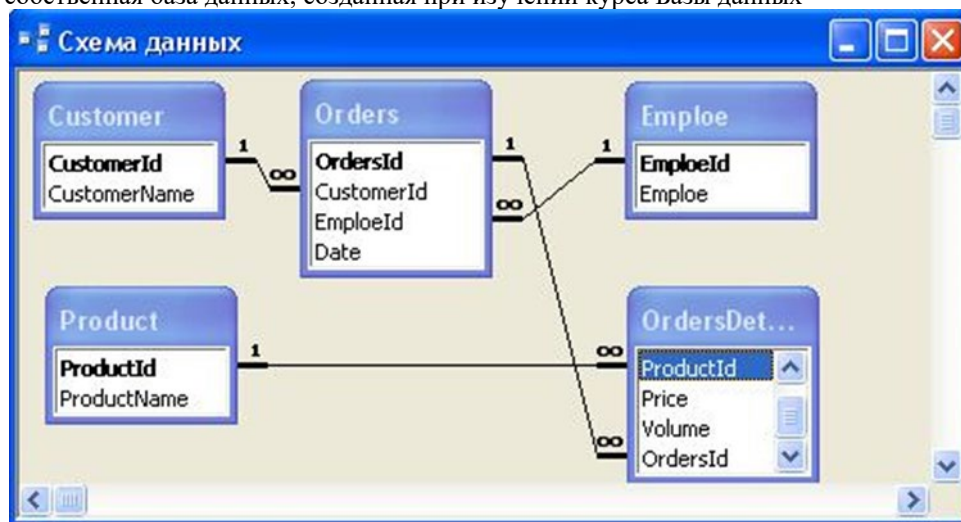
5.2.3.3 *Разработать программу для работы с геометрическими фигурами*





5.2.3.4 *Разработать интерфейс базы данных с помощью Windows Forms Application, используя технологию ADO.NET для доступа к данным*

1. база данных Борей
2. собственная база данных, созданная при изучении курса Базы данных



6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Введение в разработку приложений в Visual Studio .NET/ Савихин О.Г. Н. Новгород: Фонд компьютерных изданий ННГУ, 2011. Пер. Номер 361.11.06 С.58 http://www.unn.ru/books/met_files/VS_application.rar
2. Введение в разработку баз данных в Visual Studio .NET с использованием технологии ADO.NET / Савихин О.Г. , Маркина М.В. Н. Новгород: Фонд компьютерных изданий ННГУ, 2011 Пер. Номер 362.11.06 С.47 http://www.unn.ru/books/met_files/VS_database.
3. Руководство по языку C# | Microsoft Docs. <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/>
4. Открытое образование - Программирование на C#. <https://openedu.ru/course/urfu/CSHARP/>

б) дополнительная литература:

1. Герберт Шилдт. .C# 3.0. Полное руководство. //Издательство: Вильямс, 2010 г., С. 992. <https://www.libfox.ru/Книги/Программирование/>.
2. Фролов А.В., Фролов Г.В. Визуальное проектирование приложений C#. М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2003. С. 512. <https://www.twirpx.com/file/27852/>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

(в соответствии с содержанием дисциплины)

[Download Older Visual Studio Software](#) | [Visual Studio - Visual Studio](#)

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: мультимедийная техника (компьютер, проектор, экран).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Автор(ы)

к.т.н., доцент Савихин О.Г..

Рецензент(ы)

Заведующий кафедрой
теоретической, компьютерной и
экспериментальной механики

д.ф.-м.н., профессор Игумнов Л.А.

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики

от 30.11.2022 года, протокол № 3.