

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

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Современные проблемы прикладной математики и информатики

Уровень высшего образования

Магистратура

Направление подготовки / специальность

01.04.02 - Прикладная математика и информатика

Направленность образовательной программы

Математическое моделирование физико-механических процессов

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.04 Современные проблемы прикладной математики и информатики относится к обязательной части образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

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	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ОПК-2: Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	ОПК-2.1: Знает современные математические методы решения прикладных задач ОПК-2.2: Умеет совершенствовать математические методы решения прикладных задач ОПК-2.3: Имеет навыки создания новых математических методов решения прикладных задач	ОПК-2.1: Знать теоретические основы современных компьютерных технологий ОПК-2.2: 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 ОПК-2.3: Владеть созданием новых математических методов решения прикладных задач. Владеет навыками программировать на C#.	Задачи Собеседование	Экзамен: Контрольные вопросы Задания
ПК-3: Способен представлять результаты проведенной работы в области профессиональной деятельности	ПК-3.1: Знает методы подготовки отчетов, статей, докладов, презентаций, публикаций по результатам проведенной работы в области профессиональной деятельности ПК-3.2: Умеет оформлять отчеты, статьи, доклады, презентации по результатам проведенной	ПК-3.1: Знать методы подготовки отчетов, статей, докладов, презентаций, публикаций по результатам проведенной работы в области современных проблем прикладной математики и информатики. ПК-3.2: Уметь оформлять отчеты,	Задачи Собеседование	Экзамен: Контрольные вопросы Задания

	работы в области профессиональной деятельности ПК-3.3: Имеет опыт подготовки отчетов, докладов, статей, презентаций по результатам проведенной работы в области профессиональной деятельности	статьи, доклады, презентации по результатам проведенной работы в области современных проблем прикладной математики и информатики. ПК-3.3: Владеть опытом подготовки отчетов, докладов, статей, презентаций по результатам проведенной работы		
--	--	--	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	5
Часов по учебному плану	180
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	32
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	32
- КСР	2
самостоятельная работа	78
Промежуточная аттестация	36 Экзамен

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о
Платформа Microsoft.NET	21	3	3	6	15
Синтаксис языка C#. Массивы в C# (различия в C# и C++).	29	7	7	14	15
Классы. Структуры. Интерфейсы	30	7	7	14	16
Инкапсуляция наследование полиморфизм в C#	31	7	7	14	17

Создание графических приложений Windows Forms	31	8	8	16	15
Аттестация	36				
КСР	2			2	
Итого	180	32	32	66	78

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 полиморфизм: 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 индексатора 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

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

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 ответов 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 текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ПК-3:

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, индексо-ры 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"

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ОПК-2:

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, индексоы 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"

Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Ответ полный и правильный на основании изученной теории; теоретический материал и решение поставленных задач изложены в необходимой логической последовательности, грамотный научный язык; ответ самостоятельный. Могут быть допущены две-три

Оценка	Критерии оценивания
	несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя
не зачтено	Ответ обнаруживает непонимание студентом основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые не могут быть исправлены при наводящих вопросах преподавателя

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции ПК-3:

Структура платформы Microsoft.NET. Общая среда исполнения

2. Стандартная система типов. Общие синтаксические конструкции. Библиотека базовых классов
3. Класс System.Object. Методы System.Object .
4. Встроенные типы данных стандартной системы типов Иерархия системных типов
5. Структурные и ссылочные типы. Упаковка и распаковка. Пространства имен. Использование пространств имен в коде приложения
6. Преобразование типов с помощью класса System.Convert
7. Характеристики языка C#. Объявление переменных, время жизни и область видимости переменных
8. Проверяемые преобразования языка C#. Индексаторы. Перегрузка операций
9. Класс System.String. Свойства и методы. Пример использования. Инициализация строк. Сравнение строк. Метод ToString(). Массивы строк
10. Класс System.Array. Методы System.Array. Дополнительные свойства и ограничения управляемых массивов. Управляемые двумерные массивы

5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции ОПК-2:

Структура платформы Microsoft.NET. Общая среда исполнения

2. Стандартная система типов. Общие синтаксические конструкции. Библиотека базовых классов
3. Класс System.Object. Методы System.Object .
4. Встроенные типы данных стандартной системы типов Иерархия системных типов
5. Структурные и ссылочные типы. Упаковка и распаковка. Пространства имен. Использование пространств имен в коде приложения

6. Преобразование типов с помощью класса System.Convert
7. Характеристики языка C#. Объявление переменных, время жизни и область видимости переменных
8. Проверяемые преобразования языка C#. Индексаторы. Перегрузка операций
9. Класс System.String. Свойства и методы. Пример использования. Инициализация строк. Сравнение строк. Метод ToString(). Массивы строк
10. Класс System.Array. Методы System.Array. Дополнительные свойства и ограничения управляемых массивов. Управляемые двумерные массивы

Критерии оценивания (оценочное средство - Собеседование)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Ответ полный и правильный на основании изученной теории; теоретический материал и решение поставленных задач изложены в необходимой логической последовательности, грамотный научный язык; ответ самостоятельный. Могут быть допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя
не зачтено	Ответ обнаруживает непонимание студентом основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые не могут быть исправлены при наводящих вопросах преподавателя

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатор достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено			зачтено			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.

<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельным и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «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»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-2

1. Структура платформы Microsoft.NET. Общая среда исполнения
2. Стандартная система типов. Общие синтаксические конструкции. Библиотека базовых классов
3. Класс System.Object. Методы System.Object .
4. Встроенные типы данных стандартной системы типов. Иерархия системных типов
5. Структурные и ссылочные типы. Упаковка и распаковка. Пространства имен. Использование пространств имен в коде приложения
6. Преобразование типов с помощью класса System.Convert
7. Характеристики языка C#. Объявление переменных, время жизни и область видимости переменных
8. Проверяемые преобразования языка C#. Индексаторы. Перегрузка операций

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-3

1. Поддержка полиморфизма в C#. Абстрактные классы Принудительный полиморфизм: абстрактные методы. Контроль версий членов класса
2. 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
3. Дополнительные возможности классов C#. Создание пользовательского индексатора Перегрузка операторов. Делегаты. Пример делегата. Делегаты как вложенные типы Делегаты, указывающие на обычные функции. События.
4. Создание графических приложений Windows Forms. Основные свойства форм. События в Windows Forms.
5. Контейнеры в Windows Forms: GroupBox, Panel, FlowLayoutPanel, TableLayoutPanel, TabControl, SplitContainer. Размеры элементов и их позиционирование в контейнере.
6. 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.
7. Окна сообщений и диалогов: MessageBox, OpenFileDialog, SaveFileDialog, FontDialog и ColorDialog.
8. Меню и панели инструментов. Панель инструментов ToolStrip. Создание меню MenuStrip. Строка состояния StatusStrip. Контекстное меню ContextMenuStrip

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки
отлично	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок

Оценка	Критерии оценивания
очень хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок
хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок
удовлетворительно	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок
неудовлетворительно	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки
плохо	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа

5.3.3 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ОПК-2

Разработать программу, которая позволяет выполнять набор определенных операций с записями, содержащими учетную информацию некоторой предметной области. Набор операций с записями включает добавление новой записи, удаление, замену, поиск, выполнение запросов и сортировку.

Записи хранятся в виде массива указателей на Класс. Память под массив указателей и память под сами записи отводится динамически. Задается максимальный размер массива указателей и текущее количество записей в массиве.

В программе должно быть предусмотрено сохранение всех записей в файл и чтение из файла. При вводе данных необходима проверка их корректности.

Отладку и тестирование реализаций функций можно проводить в консольном варианте приложения. Окончательный вариант разрабатывается как приложение WindowsForms.

Варианты задания отличаются видом учетной информации и предметной областью.

1. **Накладная склада.** Название , количество и цена товара; название и e-mail фирмы-поставщика; имя кладовщика; дата поступления на склад.
2. **Квитанция ломбарда.** Название и цена драгоценности; имя и телефон клиента; название и адрес ломбарда; дата приема драгоценности.
3. **Экзаменационная ведомость.** Имя, номер группы и телефон студента; название предмета; имя и e-mail преподавателя; дата сдачи Экзамена, оценка.
4. **Приказ о зачислении абитуриентов.** Имя и адрес абитуриента; название предмета и оценка Экзамена; группа, дата приема, стоимость обучения.
5. **Аптечный рецепт.** Название и адрес аптеки; имя и телефон врача; лекарство, стоимость, дата выписки рецепта.

5.3.4 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ПК-3

Разработать программу, которая позволяет выполнять набор определенных операций с записями, содержащими учетную информацию некоторой предметной области. Набор операций с записями включает добавление новой записи, удаление, замену, поиск, выполнение запросов и сортировку.

Записи хранятся в виде массива указателей на Класс. Память под массив указателей и память под сами записи отводится динамически. Задается максимальный размер массива указателей и текущее количество записей в массиве.

В программе должно быть предусмотрено сохранение всех записей в файл и чтение из файла. При вводе данных необходима проверка их корректности.

Отладку и тестирование реализаций функций можно проводить в консольном варианте приложения. Окончательный вариант разрабатывается как приложение WindowsForms.

Варианты задания отличаются видом учетной информации и предметной областью.

1. **Накладная склада.** Название , количество и цена товара; название и e-mail фирмы-поставщика; имя кладовщика; дата поступления на склад.
2. **Квитанция ломбарда.** Название и цена драгоценности; имя и телефон клиента; название и адрес ломбарда; дата приема драгоценности.
3. **Экзаменационная ведомость.** Имя, номер группы и телефон студента; название предмета; имя и e-mail преподавателя; дата сдачи Экзамена, оценка.
4. **Приказ о зачислении абитуриентов.** Имя и адрес абитуриента; название предмета и оценка Экзамена; группа, дата приема, стоимость обучения.
5. **Аптечный рецепт.** Название и адрес аптеки; имя и телефон врача; лекарство, стоимость, дата выписки рецепта.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки
отлично	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
очень хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок
хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок
удовлетворительно	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок
неудовлетворительно	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки

Оценка	Критерии оценивания
плохо	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Савихин Олег Геннадьевич. Сборник заданий по программированию на языке C++ в среде разработки Visual Studio.NET (массивы строк, структуры, классы) : учебно-методическое пособие / О. Г. Савихин ; ННГУ им. Н. И. Лобачевского. - Нижний Новгород : Изд-во ННГУ, 2007. - 43 с. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=824685&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Савихин Олег Геннадьевич. Сборник заданий по программированию на языке C++ в среде разработки Visual Studio.NET (массивы строк, структуры, классы) : учебно-методическое пособие / О. Г. Савихин ; ННГУ им. Н. И. Лобачевского. - Нижний Новгород : Изд-во ННГУ, 2007. - 43 с. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=824685&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

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/>
5. Герберт Шилдт. .C# 3.0. Полное руководство. //Издательство: Вильямс, 2010 г., С. 992.
<https://www.libfox.ru> > Книги > Программирование).
6. Фролов А.В., Фролов Г.В. Визуальное проектирование приложений C#. М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2003. С. 512. <https://www.twirpx.com/file/27852/>
7. Download Older Visual Studio Software | Visual Studio - Visual Studio

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами, специализированным оборудованием: 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 по направлению подготовки/специальности 01.04.02 - Прикладная математика и информатика.

Автор(ы): Савихин Олег Геннадьевич, кандидат технических наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Игумнов Леонид Александрович, доктор физико-математических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 13.12.2023, протокол № 3.