

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и
образовательным инновациям

О.Г. Прохоренко



«05» июля 2023 г.

Регистрационный №УД – 12163/уч.

Язык C# и базовые технологии .NET

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:**

1-31 03 01 Математика (по направлениям)

Направления специальности:

1-31 03 01-01 Математика (научно-производственная деятельность)

1-31 03 01-03 Математика (экономическая деятельность)

2023 г.

Программа разработана на основе ОСВО 1-31 03 01-2021, типового учебного плана № G31-1-011/тип. от 31.03.2021 по специальности 1-31 03 01 Математика (по направлениям) и учебных планов БГУ: по направлению специальности 1-31 03 01-01 Математика (научно-производственная деятельность) № G31-1-003/уч. от 25.05.2021, № G31-1-061/уч. ин. от 31.05.2021, № G31-1-207/уч. от 22.03.2022, G31-1-243/уч. ин. от 27.05.2022; по направлению специальности 1-31 03 01-03 Математика (экономическая деятельность) № G31-1-004/уч. от 25.05.2021.

СОСТАВИТЕЛЬ:

А.И. Кравчук, доцент кафедры веб-технологий и компьютерного моделирования Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТ:

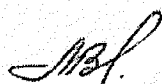
А.М. Зеневич, заведующая кафедрой экономической информатики Белорусского государственного экономического университета, кандидат экономических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой веб-технологий и компьютерного моделирования БГУ
(протокол № 9 от 24.05.2023 г.)

Научно-методическим Советом БГУ
(протокол № 9 от 29.06.2023 г.)

Заведующий кафедрой



М.В. Игнатенко

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Язык программирования C# один из самых мощных, быстро развивающихся и востребованных языков в ИТ-отрасли. Язык программирования C# был создан специально для работы с платформой .NET, которая

- обеспечивает возможность взаимодействия с существующим программным кодом;
- позволяет поддерживать многочисленные языки программирования (C#, Visual Basic, F#, S# и т.д.);
- имеет общий исполняющий механизм, используемый всеми поддерживаемыми .NET языками;
- характеризуется полной интеграций языков – поддерживается межязыковое наследование, обработка исключений и отладка кода;
- имеет обширную библиотеку базовых классов, позволяющую избегать сложностей, связанных с выполнением прямых вызовов к API-интерфейсу, и предлагает согласованную объектную модель, которую могут использовать все поддерживающие .NET языки.

Наличие перечисленных функциональных возможностей делает платформу .NET сверхмощным инструментом для создания различного рода приложений: от небольших десктопных до мобильных кроссплатформенных приложений, а также крупных веб-порталов и веб-сервисов, обслуживающих ежедневно миллионы пользователей. Разработчики программного обеспечения на основе платформы .NET в настоящий момент являются востребованными, что делает платформу и язык C# актуальными для изучения студентами.

Учебная дисциплина «Язык C# и базовые технологии .NET» предназначена для студентов специальности 1-31 03 01 Математика (по направлениям), направления специальности: 1-31 03 01-01 Математика (научно-производственная деятельность), 1-31 03 01-03 Математика (экономическая деятельность).

Цели и задачи учебной дисциплины

Дисциплина «Язык C# и базовые технологии .NET» имеет прикладную направленность.

Целью учебной дисциплины является изучение языка C# и базовых .NET технологий необходимых для разработки различных приложений корпоративного уровня.

Задачи учебной дисциплины

- получение студентами практических навыков по конструированию сайтов. дать теоретическую подготовку по языку C#;
- дать теоретическую подготовку по платформе .NET;

- дать практические навыки создания программного обеспечения на примере разработки библиотек классов и консольных приложений;
- познакомить с принципами модульного тестирования разрабатываемого программного продукта;
- научить правильному построению архитектуры разрабатываемых приложений в соответствии с принципами объектно-ориентированного программирования;
- научить пользоваться сторонними программами и инструментами в процессе разработки реальных программных продуктов.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием.

Учебная дисциплина «Язык C# и базовые технологии .NET» относится к дисциплинам специализаций компонента учреждения образования.

Связи с другими учебными дисциплинами, включая учебные дисциплины компонента учреждения высшего образования, дисциплины специализации и др.

Изучение дисциплины «Язык C# и базовые технологии .NET» базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин «Методы программирования», «Веб-программирование».

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Язык C# и базовые технологии .NET» должно обеспечить формирование следующих компетенций:

базовые профессиональные компетенции:

БПК – 6. Применять основные понятия информатики, базовые конструкции языков программирования, технологии объектноориентированного программирования для реализации алгоритмических прикладных задач и разработки веб-проектов;

БПК – 9. Применять инновационные информационные технологии и современные языки программирования.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- язык программирования C#;
- основные концепции платформы .NET и ее базовой части BCL;

уметь:

- создавать и вызывать методы;
- перехватывать, обрабатывать и выбрасывать исключения;
- создавать и использовать новые типы (перечисления, классы и структуры) и понимать различия между ссылочными и значимыми типами данных;
- выполнять простые операции для взаимодействия с файловой системой;
- контролировать область видимости и время жизни членов типа;
- использовать наследование для разработки новых ссылочных типов дан-

ных;

- определять свойства и индексы для инкапсулирования данных и определять операторы для этих данных;
- использовать коллекции для объединения данных и использовать обобщения для реализации типизированных классов, структур, интерфейсов и методов;
- реализовывать собственные классы коллекций, поддерживающие возможность перебора элементов;
- создавать запросы к данным, находящимся в памяти, с использованием LINQ;
- выполнять первичное тестирование проекта на этапах разработки;
- планировать и внедрять архитектуру проекта в соответствии с принципами ООП;

владеть:

- навыками работы в IDE Microsoft Visual Studio 2022.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается в 5 семестре дневной формы получения высшего образования. Всего на изучение учебной дисциплины «Язык С# и базовые технологии .NET» отведено 90 часов, в том числе 36 аудиторных часов, из них: лекции – 18 часов, лабораторные занятия – 16 часов, управляемая самостоятельная работа – 2 часа.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение в платформу .NET. Знакомство с платформой .NET. Создание проектов с Visual Studio 2022. Типы проектов Visual Studio 2022. Отладка исходного кода, документирование приложения.

Тема 2. Основные программные конструкции языка C#. Объявление переменных и присваивание значений. Использование выражений и операций языка в C#. Использование операторов выбора. Использование операторов цикла. Создание и использование массивов.

Тема 3. Создание новых типов. Определение и вызов методов. Спецификация необязательных и выходных параметров. Создание и использование перечислений. Создание и использование классов. Создание и использование структур. Сравнение ссылочных типов с типами значений.

Тема 4. Инкапсуляция. Управление видимостью членов типа. Свойства и индексаторы. Статические методы и данные. Перегрузка операций

Тема 5. Наследование классов. Интерфейсы и абстрактные классы. Использование наследования для определения новых ссылочных типов. Определение и реализация интерфейсов. Определение абстрактных классов.

Тема 6. Обработка исключений. Обработка исключений. Возникновение исключений.

Тема 7. Работа с файловой системой. Введение в сборку мусора. Управление ресурсами. `System.Object.Finalize()` и интерфейса `IDisposable`. Доступ к файловой системе. Чтение и запись файлов с помощью потоков.

Тема 8. Делегаты и события. Объявление и использование делегатов. Использование лямбда-выражений. Обработка событий.

Тема 9. Коллекции и обобщенные типы. Использование коллекций. Создание и использование обобщенных типов. Определение обобщенных интерфейсов. Использование обобщенных методов и делегатов. Реализация пользовательского класса коллекции.

Тема 10. Введение в LINQ. Использование LINQ методов расширения и выражений запросов. Создание динамических запросов LINQ.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Очная форма получения высшего образования с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов VCP	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1.	Введение в платформу .NET	1			1			Опрос
2.	Основные программные конструкции языка C#	2			1			Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
3.	Создание новых типов	2			2			Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
4.	Инкапсуляция	2			1			Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
5.	Наследование классов. Интерфейсы и абстрактные классы	2			2		2	Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
6.	Обработка исключений	1			1			Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
7.	Работа с файловой системой	2			2			Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
8.	Делегаты и события	2			2			Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
9.	Коллекции и обобщенные типы	2			2			Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
10.	Введение в LINQ	2			2			Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
	ВСЕГО: 36 часов	18			16		2	Зачёт

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. Полное руководство по языку программирования C# 11.0 и платформе .NET 7. – URL: <https://metanit.com/sharp/tutorial>.
2. Joseph Albahari: C# 10 in a Nutshell. Publisher: O'Reilly Media, Inc. 2022. – 1058 p.
3. Марк Прайс: C# 9 и .NET 5. Разработка и оптимизация; [пер. с англ. С. Черников]. - 5-е изд. - Санкт-Петербург ; Москва ; Минск : Питер, 2022. - 832 с.

Перечень дополнительной литературы

4. Ian Griffiths, Programming C# 10.0. by. O'Reilly Media, Inc. 2022 – 836 p.
5. C# documentation. Microsoft Documentation – URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/>.

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой отметки

Диагностика результатов учебной деятельности по дисциплине «Язык C# и базовые технологии .NET» проводится, как правило, во время аудиторных занятий. Для диагностики используются:

- устный опрос;
- отчет по лабораторным и домашним заданиям.

Оценка за ответы на лекциях (опрос) и лабораторных занятиях включает в себя полноту ответа, наличие аргументов, примеров из практики и т. д.

Оценка отчета по лабораторным и домашним заданиям включает актуальность исследуемой проблемы, корректность используемых методов исследования, привлечение знаний из сопредельных областей, организация работы группы.

Контроль УСП проводится преподавателем с использованием ИКТ в форме опроса и проверки результатов выполнения лабораторных и домашних работ.

Полученные студентом количественные результаты учитываются как составная часть итоговой отметки по дисциплине в рамках рейтинговой системы.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Язык C# и базовые технологии .NET» учебным планом предусмотрен **зачет**.

При формировании итоговой отметки используется рейтинговая

система оценки знаний студента, дающая возможность проследить и оценить динамику процесса достижения целей обучения. Рейтинговая система предусматривает использование весовых коэффициентов в ходе проведения контрольных мероприятий текущей аттестации.

Примерные весовые коэффициенты, определяющие вклад текущей аттестации в отметку при прохождении промежуточной аттестации:

Формирование отметки за текущую аттестацию:

- устный опрос – 20%;
- отчёты по лабораторным работам – 40%;
- отчёты по домашним работам – 40%.

Итоговая отметка по дисциплине рассчитывается на основе отметки текущей аттестации и отметки на зачёте с учетом их весовых коэффициентов. Вес отметки по текущей аттестации составляет 40%, отметки на зачёте – 60%.

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов

Тема 5. Наследование классов. Интерфейсы и абстрактные классы. (2 ч.)

Задание 1.

- Создайте базовый класс "Фигура" (например, с полями для цвета и координат), а затем создайте несколько подклассов, представляющих различные геометрические фигуры, такие как круг, прямоугольник и треугольник. Примените наследование для реализации общих атрибутов и методов.
- Напишите программу, которая демонстрирует применение наследования и полиморфизма, создавая и обрабатывая объекты разных подклассов с использованием ссылок на базовый класс.
- Исследуйте принцип "Liskov Substitution", применяя его к вашим созданным классам и объяснив, как он обеспечивает совместимость подклассов с базовым классом.
- Подумайте о ситуациях, в которых лучше использовать наследование, интерфейсы и абстрактные классы, и напишите краткие объяснения для каждого случая.

Задание 2.

- Определите абстрактный класс "Транспортное средство" с абстрактными методами для движения и остановки. Создайте несколько подклассов, представляющих различные транспортные средства, такие как автомобиль, велосипед и поезд, и реализуйте соответствующие методы.
- Напишите программу, которая демонстрирует применение наследования и полиморфизма, создавая и обрабатывая объекты разных подклассов с использованием ссылок на базовый класс.

- Исследуйте принцип "Liskov Substitution", применяя его к вашим созданным классам и объяснив, как он обеспечивает совместимость подклассов с базовым классом.
- Подумайте о ситуациях, в которых лучше использовать наследование, интерфейсы и абстрактные классы, и напишите краткие объяснения для каждого случая.

Задание 3.

- Создайте интерфейс "Музыкальный инструмент" с методами для воспроизведения музыки и настройки инструмента. Затем создайте несколько классов, представляющих различные музыкальные инструменты, такие как гитара, фортепиано и скрипка, и реализуйте интерфейс.
- Напишите программу, которая демонстрирует применение наследования и полиморфизма, создавая и обрабатывая объекты разных подклассов с использованием ссылок на базовый класс.
- Исследуйте принцип "Liskov Substitution", применяя его к вашим созданным классам и объяснив, как он обеспечивает совместимость подклассов с базовым классом.
- Подумайте о ситуациях, в которых лучше использовать наследование, интерфейсы и абстрактные классы, и напишите краткие объяснения для каждого случая.

Задание 4.

- Разработайте класс "Банковский счет" с абстрактными методами для снятия и внесения средств. Создайте подклассы, представляющие различные типы банковских счетов, такие как сберегательный счет и текущий счет, и реализуйте соответствующие методы.
- Напишите программу, которая демонстрирует применение наследования и полиморфизма, создавая и обрабатывая объекты разных подклассов с использованием ссылок на базовый класс.
- Исследуйте принцип "Liskov Substitution", применяя его к вашим созданным классам и объяснив, как он обеспечивает совместимость подклассов с базовым классом.
- Подумайте о ситуациях, в которых лучше использовать наследование, интерфейсы и абстрактные классы, и напишите краткие объяснения для каждого случая.

Задание 5.

- Создайте интерфейс "Форма" с методами для вычисления площади и периметра. Реализуйте интерфейс в различных классах, представляющих разные геометрические фигуры, такие как квадрат, окружность и треугольник.

- Исследуйте принцип "Liskov Substitution", применяя его к вашим созданным классам и объяснив, как он обеспечивает совместимость подклассов с базовым классом.
- Подумайте о ситуациях, в которых лучше использовать наследование, интерфейсы и абстрактные классы, и напишите краткие объяснения для каждого случая.

Задание 3.

- Создайте интерфейс "Музыкальный инструмент" с методами для воспроизведения музыки и настройки инструмента. Затем создайте несколько классов, представляющих различные музыкальные инструменты, такие как гитара, фортепиано и скрипка, и реализуйте интерфейс.
- Напишите программу, которая демонстрирует применение наследования и полиморфизма, создавая и обрабатывая объекты разных подклассов с использованием ссылок на базовый класс.
- Исследуйте принцип "Liskov Substitution", применяя его к вашим созданным классам и объяснив, как он обеспечивает совместимость подклассов с базовым классом.
- Подумайте о ситуациях, в которых лучше использовать наследование, интерфейсы и абстрактные классы, и напишите краткие объяснения для каждого случая.

Задание 4.

- Разработайте класс "Банковский счет" с абстрактными методами для снятия и внесения средств. Создайте подклассы, представляющие различные типы банковских счетов, такие как сберегательный счет и текущий счет, и реализуйте соответствующие методы.
- Напишите программу, которая демонстрирует применение наследования и полиморфизма, создавая и обрабатывая объекты разных подклассов с использованием ссылок на базовый класс.
- Исследуйте принцип "Liskov Substitution", применяя его к вашим созданным классам и объяснив, как он обеспечивает совместимость подклассов с базовым классом.
- Подумайте о ситуациях, в которых лучше использовать наследование, интерфейсы и абстрактные классы, и напишите краткие объяснения для каждого случая.

Задание 5.

- Создайте интерфейс "Форма" с методами для вычисления площади и периметра. Реализуйте интерфейс в различных классах, представляющих разные геометрические фигуры, такие как квадрат, окружность и треугольник.

- Напишите программу, которая демонстрирует применение наследования и полиморфизма, создавая и обрабатывая объекты разных подклассов с использованием ссылок на базовый класс.
- Исследуйте принцип "Liskov Substitution", применяя его к вашим созданным классам и объяснив, как он обеспечивает совместимость подклассов с базовым классом.
- Подумайте о ситуациях, в которых лучше использовать наследование, интерфейсы и абстрактные классы, и напишите краткие объяснения для каждого случая.

Задание 6.

- Создайте класс "Зоопарк" и добавьте в него разные животные, представленные различными классами и подклассами. Реализуйте методы для вывода информации о животных и их характерных особенностях.
- Напишите программу, которая демонстрирует применение наследования и полиморфизма, создавая и обрабатывая объекты разных подклассов с использованием ссылок на базовый класс.
- Исследуйте принцип "Liskov Substitution", применяя его к вашим созданным классам и объяснив, как он обеспечивает совместимость подклассов с базовым классом.
- Подумайте о ситуациях, в которых лучше использовать наследование, интерфейсы и абстрактные классы, и напишите краткие объяснения для каждого случая.

Форма контроля – опрос, отчет по лабораторным заданиям.

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины

При организации образовательного процесса используются

- *методы и приемы развития критического мышления*, которые представляют собой систему, формирующую навыки работы с информацией в процессе чтения и письма; понимания информации как отправного, а не конечного пункта критического мышления;
- *практико-ориентированный подход*, который предполагает освоение содержание образования через решения практических задач.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- изучение литературы и материалов электронных источников по проблемам дисциплины;

- выполнение домашнего задания;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- курсовые, дипломные и научно-исследовательские работы, связанные с тематикой дисциплины;
- подготовка к участию в конференциях с докладами по проблемам дисциплины.

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине рекомендуется использовать современные информационные ресурсы, размещенные на образовательном портале смешанного и дистанционного обучения БГУ, содержащие учебные материалы (курс лекций, задания к лабораторным и домашним работам и т. д.)

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Объявление переменных и присваивание значений.
2. Использование выражений и операций языка в C#.
3. Использование операторов выбора.
4. Использование операторов цикла.
5. Создание и использование массивов.
6. Определение и вызов методов.
7. Спецификация необязательных и выходных параметров.
8. Взаимодействие типов, объектов, стека потока и управляемой кучи во время выполнения.
9. Создание и использование перечислений.
10. Создание и использование классов.
11. Создание и использование структур.
12. Сравнение ссылочных типов с типами значений.
13. Управление видимостью членов типа.
14. Свойства и индексаторы.
15. Статические методы и данные.
16. Перегрузка операций.
17. Использование наследования для определения новых ссылочных типов.
18. Определение и реализация интерфейсов.
19. Определение абстрактных классов.
20. Обработка исключений.
21. Возникновение исключений.
22. Управление ресурсами.
23. Доступ к файловой системе.
24. Чтение и запись файлов с помощью потоков.
25. Объявление и использование делегатов.
26. Использование лямбда-выражений.
27. Обработка событий.
28. Использование коллекций.

- 29. Создание и использование обобщенных типов.
- 30. Определение обобщенных интерфейсов.
- 31. Использование обобщенных методов и делегатов.
- 32. Реализация пользовательского класса коллекции.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

на ____/____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
Веб-технологий и компьютерного моделирования (протокол № ____
от _____ 202_ г.)

Заведующий кафедрой
Кандидат физ. мат. наук, доцент

М.В. Игнатенко

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Доктор физ. мат. наук, доцент

С.М. Босяков