**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова**

Кафедра вычислительных и программных систем

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ИВТ

\_\_ Д.Ю. Чалый

«\_22\_» \_\_\_мая\_ 2024 г.

# Рабочая программа дисциплины

«Программирование в .NET Framework на языке С#»

# Направление подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

# Направленность (профиль)

**«**Программирование и технологии искусственного интеллекта»

# Квалификация выпускника

Бакалавр

# Форма обучения

очная

|  |  |
| --- | --- |
| Программа рассмотрена на заседании кафедры от 19 апреля 2024 г.,протокол № 8 | Программа одобрена НМК факультета ИВТпротокол № 6 от26 апреля 2024 г. |

Ярославль

# Цели освоения дисциплины

Целями дисциплины «Программирование в. NET Framework на языке С#» являются ознакомление студентов с архитектурой среды .NET Framework, идеологией создания приложений для данной среды исполнения, языком С# как одним из основных языков программирования в среде .NET Framework, библиотекой классов Common Language Runtime, а также изучение средств создания, отладки и развертывание .NET-приложений.

# Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина «Программирование в. NET Framework на языке С#» относится к вариативной части (дисциплина по выбору) ОП бакалавриата.

Для изучения данной дисциплины студентам рекомендуется предварительно изучить языки программирования С и С++, иметь навыки объектно-ориентированного программирования и начальные знания об операционной системе Windows. Знания и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, используются учащимися при изучении других дисциплин компьютерного цикла, а также при подготовке курсовых и дипломных работ.

# Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОП бакалавриата

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ОП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Формируемая компетенция (код и****формулировка)** | **Индикатор достижения компетенции****(код и формулировка)** | **Перечень планируемых результатов обучения** |
| **Профессиональные компетенции** |
|  |  | **Знать:****–** технологию LINQ и основы работы с |
|  |  | базами данных. |
| ПК-3 Способен к разработке и проектированию программного обеспечения, к использованию современных технологий программирования, в том числе, в области систем искусственного интеллекта | ПК –3.1 Демонстрирует знание современных информационных технологий и программных средств, в том числе в области систем искусственного интеллекта, при решении задач профессиональной деятельности | **Уметь:****–** проектировать пользовательский интерфейс и функциональность Windows- приложений для работы с базами данных. |
| **Владеть навыками:****–** программирования, отладки итестирования Windows-приложений дляобработки данных в инструментальнойсреде Visual Studio. |
|  |  |
|  |  |

# Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. ед., 108 акад. час.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Темы (разделы) дисциплины, их содержание** | **Семестр** | **Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов,****и их трудоемкость****(в академических часах)** | **Формы текущего контроля успеваемости****Форма промежуточной аттестации** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | **Контактная работа** |  |  |
|  |  |  | **лекции** | **практические** | **лабораторные** | **консультации** | **аттестационные испытания** | **самостоятельная работа** |  |
| 1. | Введение в C# и .NETFramework | 7 | 0 |  | 1 |  |  |  |  |
| 2. | Программные конструкцииC# | 7 | 1 |  | 2 |  |  |  | Выполнение учебныхупражнений |
| 3. | Объявление и вызов методов | 7 | 1 |  | 2 | 1 |  | 1 | Выполнение учебных упражнений |
| 4. | Обработка исключений | 7 | 1 |  | 2 | 1 |  | 1 | Выполнение учебныхупражнений |
| 5. | Работа с файлами | 7 | 1 |  | 2 | 1 |  | 1 | Выполнение учебныхупражнений |
| 6. | Создание новых типов | 7 | 1 |  | 3 |  |  | 1 | Выполнение учебных упражнений |
| 7. | Инкапсуляция данных иметодов | 7 | 1 |  | 2 |  |  |  | Выполнение учебныхупражнений |
| 8. | Наследование от классов иреализация интерфейсов | 7 | 1 |  | 2 | 1 |  | 2 | Выполнение учебныхупражнений |
| 9. | Управление временем жизни объектов и работа с ресурсами | 7 | 1 |  | 2 |  |  |  | Выполнение учебных упражнений |
| 10. | Инкапсуляция данных иопределение перегруженных операций | 7 | 1 |  | 4 |  |  | 2 | Выполнение учебных упражнений |
| 11. | Использование делегатов иобработка событий | 7 | 1 |  | 4 | 1 |  | 2 | Выполнение учебныхупражнений |
| 12. | Использование коллекций и созданиепараметризованных типов | 7 | 1 |  | 4 | 1 |  | 2 | Выполнение учебных упражнений |
| 13. | Создание и использование пользовательских коллекций | 7 | 1 |  | 2 |  |  | 2 | Выполнение учебных упражнений |
| 14. | Разработка сетевых приложений | 7 | 1 |  | 3 |  |  | 2 | Выполнение учебных упражнений |
| 15. | Сериализация | 7 | 1 |  | 4 |  |  | 2 | Выполнение учебныхупражнений |
| 16. | Ремоутинг | 7 |  |  | 3 |  |  | 2 | Выполнение учебных упражнений |
| 17. | Атрибуты | 7 | 1 |  | 2 |  |  |  | Выполнение учебных упражнений |
| 18. | Использование технологииLINQ для запроса данных | 7 | 1 |  | 6 | 1 |  | 4 | Выполнение учебныхупражнений |
| 19. | Многопоточность и асинхронное программирование | 7 | 1 |  | 2 |  |  | 3 | Выполнение учебных упражнений |
| 20. | Интеграция кода C# с динамическими языками икомпонентами COM. | 7 | 1 |  | 2 |  |  | 1,7 | Выполнение учебных упражнений |
|  | **Всего за 7 семестр** |  | **18** |  | **54** | **7** |  | **28,7** | **Экзамен** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Всего** |  | **18** |  | **54** | **7** |  | **28,7** |  |

**Для самостоятельной работы** используются учебные упражнения, представляющие собой создание учебного приложения или библиотеки по подробной инструкции. Упражнения доступны в электронной форме в сети факультета. Распределение их по темам соответствует темам лекций.

**Экзамен** состоит из двух частей. В теоретической части студент должен ответить на вопросы по темам, приведенным в приложении. Практическая часть представляет собой разработку многокомпонентного проекта, написанного на языке C#. Тип интерфейса WPF (рекомендуется) или Windows Forms по усмотрению студента.

# Содержание разделов дисциплины:

1. **Введение в C# и .NET Framework.**
	1. Введение в .NET Framework 4.
	2. Создание проектов в среде разработки Visual Studio.
	3. Создание приложения на C#.
	4. Создание приложений с графическим интерфейсом.
	5. Документирование приложения.
	6. Отладка приложений в среде Visual Studio.

# Программные конструкции C#.

* 1. Объявление и инициализация переменных.
	2. Выражения и операции.
	3. Создание и использование массивов.
	4. Операторы выбора.
	5. Использование операторов цикла.

# Объявление и вызов методов.

* 1. Объявление и вызов методов.
	2. Параметры по умолчанию и выходные параметры.

# Обработка исключений.

* 1. Перехват исключений.
	2. Выбрасывание исключений.

# Работа с файлами.

* 1. Доступ к файловой системе.
	2. Чтение и запись файлов с использованием потоков.

# Создание новых типов.

* 1. Создание и использование перечислений.
	2. Создание и использование классов.
	3. Создание и использование структур.
	4. Сравнение ссылочных типов и типов значений.

# Инкапсуляция данных и методов.

* 1. Контроль видимости членов типа.
	2. Разделяемые методы и данные.

# Наследование от классов и реализация интерфейсов.

* 1. Использование наследования для создания новых ссылочных типов.
	2. Определение и реализация интерфейсов.
	3. Определение абстрактных классов.

# Управление временем жизни объектов и работа с ресурсами.

* 1. Процесс сборки мусора.
	2. Управление ресурсами.

# Инкапсуляция данных и определение перегруженных операций.

* 1. Создание и использование свойств. 10.2.Создание и использование индексаторов

10.3.Перегрузка операций

1. **Использование делегатов и обработка событий.** 11.1.Объявление и использование делегатов. 11.2.Использование лямбда-выражений. 11.3.Обработка событий.

# Использование коллекций и создание параметризованных типов.

* 1. Использование коллекций.
	2. Создание и использование обобщенных типов. 12.3.Определение обобщенных интерфейсов и вариантность. 12.4.Использование обобщенных методов и делегатов.
1. **Создание и использование пользовательских коллекций.** 13.1.Реализация собственного класса коллекции. 13.2.Реализация перечислителя в собственном классе коллекции.
2. **Разработка сетевых приложений.** 14.1.Сценарии сетевого взаимодействия. 14.2.Модель WebRequest и WebResponse. 14.3.Работа с сетевыми протоколами. 14.4.Обработка ошибок.

# Сериализация.

* 1. Назначение сериализации.
	2. Процесс сериализации и десериализации. 15.3.Заказная сериализация.

# Ремоутинг.

* 1. Назначение ремоутинга.
	2. Использование прокси и сценарии активации удаленных объектов.

# Атрибуты.

* 1. Назначение атрибутов, предопределенные атрибуты. 17.2.Заказные атрибуты.

17.3.Получение информации из атрибутов программным путем.

1. **Использование технологии LINQ для запроса данных.** 18.1.Использование методов расширения LINQ и операций запроса. 18.2.LINQ to SQL.

18.3.ADO.NET и LINQ поверх DataSet. 18.4.LINQ to XML.

18.5.Построение динамических запросов LINQ и выражений.

# Многопоточность и асинхронное программирование.

* 1. Работа с потоками в .NET Framework.
	2. Введение в параллельное программирование на платформе .NET.

# Интеграция кода C# с динамическими языками и компонентами COM.

* 1. Интеграция C# с Ruby и Python. 20.2.Доступ к COM-компонентам из Visual C#.

# Образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

**Вводная лекция** – дает первое целостное представление о дисциплине и ориентирует студента в системе изучения данной дисциплины. Студенты знакомятся с назначением и задачами курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки в целом. Дается краткий обзор курса, история развития науки и практики, достижения в этой сфере, имена известных ученых, излагаются перспективные направления исследований. На этой лекции высказываются методические и организационные

особенности работы в рамках данной дисциплины, а также дается анализ рекомендуемой учебно-методической литературы.

**Академическая лекция** (или лекция общего курса) – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Требования к академической лекции: современный научный уровень и насыщенная информативность, убедительная аргументация, доступная и понятная речь, четкая структура и логика, наличие ярких примеров, научных доказательств, обоснований, фактов.

Лекции проводятся в компьютерном классе с использованием проектора для демонстрации презентаций и демонстрационных примеров. Такой подход позволяет разобрать достаточно большой объем материала и продемонстрировать весьма объемные примеры кода, что было бы невозможным при использовании традиционных средств. Лекции по времени совмещены с лабораторными занятиями, что дает возможность сразу закрепить прослушанный материал на практике и при необходимости получить консультации лектора.

**Лабораторное занятие** – занятие в компьютерном классе, посвященное освоению конкретных умений и навыков и закреплению полученных на лекции знаний.

Основной формой практической работы студентов по усвоению данного курса является выполнение ими самостоятельных проектов в рамках лабораторных (по каждой теме) и самостоятельных занятий по данному курсу. Все задания, заготовки проектов, демонстрационные и вспомогательные учебные материалы предоставляются учащимся в электронном виде и постоянно доступны в сети факультета. Это позволяет в случае пропуска занятия самостоятельно отработать пропущенную тему.

Промежуточная аттестация производится в форме отчетов студентов по самостоятельно выполненным проектам, окончательная аттестация в форме экзамена.

# Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

В процессе осуществления образовательного процесса используются:

* Windows 7 в качестве основной операционной системы;
* OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acdmc 021-10232 для создания слайдов презентаций, используемых для чтения лекций;
* Интегрированная среда разработки Microsoft Visual Studio для подготовки демонстра-ционных примеров, а также заготовок лабораторных работ и учебных упражнений;
* OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acdmc 021-10232 для формирования инструкций по выполнению учебных упражнений, а также текстов материалов для промежуточной и текущей аттестации;
* Microsoft Access, Microsoft SQL Server и учебная БД Northwind в для обучения работе с базами данных.

# Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

а) основная:

1. Васильчиков, В. В. Программирование на языке C# для .NET Framework : курс лекций. Часть 1 : учебное пособие / В. В. Васильчиков ; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова. — Ярославль : ЯрГУ, 2013. — 196 с.
2. Васильчиков, В. В. Программирование на языке C# для .NET Framework : курс лекций. Часть 2 : учебное пособие / В. В. Васильчиков ; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова. — Ярославль : ЯрГУ, 2014. — 200 с.
3. Васильчиков, В. В. Дополнительные вопросы программирования для .NET Framework: учебно-методическое пособие / В. В. Васильчиков ; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова. — Ярославль : ЯрГУ, 2017. — 60 с.

б) дополнительная:

* 1. Троелсен, Э. Язык программирования C# 2010 и платформа .NET : пер. с англ. / Э. Троелсен. — М. : И. Д. Вильямс, 2011. — 1392 с.
	2. Шилдт, Г. C# 4.0 Полное руководство : пер. с англ. / Г. Шилдт. — М. : И. Д. Вильямс, 2011. — 1056 с.

в) ресурсы сети «Интернет»

* Visual Studio 2010.
* Информация по платформе Microsoft .NET Framework, языкам программирования, технологиям, справочная система: <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/vstudio/default.aspx>
	+ Электронно-библиотечная система «Юрайт»(<https://urait.ru/> ).
	+ Электронно-библиотечная система «Лань»( <https://e.lanbook.com/>).

# 8. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

-учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа и практических занятий (семинаров);

-учебные аудитории для проведения лабораторных занятий;

* учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций,
* учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;

-помещения для самостоятельной работы;

-помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Специальные помещения укомплектованы средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, хранящиеся на электронных носителях и обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин.

Помещения для лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Число посадочных мест в лекционной аудитории больше либо равно списочному составу потока, а в аудитории для практических занятий (семинаров) – списочному составу группы обучающихся.

# Автор(ы) :

Зав. кафедрой

вычислительных и программных систем, к.т.н. \_\_\_\_\_ В.В. Васильчиков

# Приложение №1 к рабочей программе дисциплины "Программирование в .NET Framework на языке С#"

**Фонд оценочных средств**

# для проведения текущей и промежуточной аттестации студентов по дисциплине

1. **Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы**

# формирования компетенций

* 1. **Контрольные задания и иные материалы, используемые в процессе текущей аттестации**

# Задания для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные упражнения, по каждой теме данного учебного курса предлагается несколько. Большинств о из них являются обязательными для выполнения. Заготовки проектов, сценарии работы и пошаговые инструкции для выполнения каждого из упражнений выложены в локальной сети факультета.

Упражнения заключаются в создании проекта приложения с графическим интерфейсом и последовательном развитии его функциональности. По завершении всех этапов развития приложения готовый проект сдается преподавателю. Для прохождения аттестации в течение семестра студенты должны выполнить все обязательные упражнения и сдать завершенный проект.

Для оценки качества сданного проекта применяются следующие критерии оценивания

|  |  |
| --- | --- |
| **Оценка** | **Критерии** |
| Отлично | ОПК-3: Умеет выбрать подходящий тип проекта, разработать его архитектуру и грамотно реализовать ее в виде отдельных компонентов на языке C#. Умеет спроектировать графический интерфейс и реализовать его с использованием подходящих элементов управления. Для добавления необходимой функциональности использует подходящие события и реализует их обработчики. Умеет использовать механизм исключений, грамотно пользуется отладчиком. Программа выполняется для всех тестов.ПК-1: Создает полноценное .NET-приложение с графическим интерфейсом. Хорошо владеет средствами LINQ для работы с данными. Поясняет код и изменяет его при необходимости.ПК-4: Грамотно проектирует архитектуру многокомпонентного приложения для .NET Framework, эффективно распределяя его функциональность и данные по отдельным программным модулям, умеет проводить полномасштабное тестированиеразработанных компонентов. |
| Хорошо | ОПК-3: Умеет выбрать подходящий тип проекта, разработать его архитектуру и реализовать ее в виде отдельных компонентов на языке C#. Умеет спроектировать графический интерфейс и реализовать его с использованием подходящих элементовуправления. Для добавления необходимой функциональности |

|  |  |
| --- | --- |
|  | использует события и реализует их обработчики. Умеет использовать механизм исключений, пользуется отладчиком. Программа выполняется для всех тестов, если какой-либо из тестов не выполняется программа дорабатывается.ПК-1: Создает .NET-приложение с графическим интерфейсом. Владеет средствами LINQ для работы с данными. Поясняет код и изменяет его при необходимости с небольшими неточностями.ПК-4: Проектирует архитектуру многокомпонентного приложения для .NET Framework, распределяя его функциональность и данные по отдельным программным модулям, может провести тестирование разработанныхкомпонентов. |
| Удовлетворительно | ОПК-3: Умеет выбрать подходящий тип проекта, использовать его для отдельных компонентов на языке C#.В основном может спроектировать графический интерфейс и реализовать его с использованием подходящих элементов управления. Понимает связь между событием и обработчиком, с некоторыми подсказками может выбрать подходящее событие. Программа выполняется для всех тестов, возможно кроме одного-двух крайних случаев.ПК-1: Создает .NET-приложение с графическим интерфейсом. Не в полной мере владеет средствами LINQ. С трудом поясняет код, не может изменить код при усложнении или существенном дополнении задачи.ПК-4: Может спроектировать отдельные компоненты приложениядля .NET Framework, может провести тестирование разработанных компонентов, не всегда всеобъемлющее.. |
| Неудовлетворительно | ОПК-3: Не может спроектировать графический интерфейс и реализовать его. Не понимает устройства многокомпонентного приложения. Программа не выполняется для большинства тестов. ПК-1: Не может создать приложение с графическим интерфейсом в среде разработки или создает неработающий проект. Не владеет средствами LINQ. Не может пояснить код и изменить его.ПК-4: Не может спроектировать отдельные компоненты приложения для .NET Framework, не может провести их тестирование. |

# Примерный список дополнительных вопросов при защите собственного проекта

1. В чем состоит назначение Common Language Runtime?
2. Сколько классов может содержать приложение на C#?
3. Перечислите три способа передачи данных методу через его параметры и соответствующие ключевые слова языка C# (если таковые есть)
4. Опишите разницу между интерфейсом, абстрактным классом и конкретным классом
5. Пусть у вас есть два .cs файла. Файл alpha.cs содержит класс Alpha, в котором есть internal метод Method. Файл beta.cs file содержит класс Beta, в котором также есть internal метод Method. Может ли Alpha.Method быть вызван из Beta.Method и наоборот?
6. В чем разница в использовании оператора преобразования типа и оператора as?
7. Что такое делегат?
8. В каком порядке вызываются методы, подписанные на событие? Может ли случиться так, что не все методы будут вызваны?
9. Какая часть сборки содержит информацию об импортируемых и экспортируемых типах и о версии сборки?
10. Какая команда используется для того, чтобы поместить сборку в глобальный кэш сборок?
11. Когда следует использовать приватный конструктор?
12. В чем состоит назначение слабых ссылок?
13. Перечислите хотя бы три типа потоков (в смысле streams) .NET Framework и их назначение
14. Чем определяется, будут ли параметры и возвращаемые значения для методов удаленного объекта передаваться по значению или по ссылке?
15. В чем состоит назначение Common Type System?
16. Сколько методов Main может содержать приложение на C#?
17. Какие элементы описания метода образуют его сигнатуру?
18. Что такое полиморфизм? Какое он имеет отношение к раннему и позднему связыванию?
19. Перечислите способы, с помощью которых можно определить тип объекта
20. Содержит ли данный код синтаксические ошибки, если да, то какие? namespace Outer.Inner

{

class Wibble { }

}

namespace Test

{

using Outer.Inner;

class SpecialWibble: Inner.Wibble { }

}

1. В каких случаях преобразование типа должно быть явным?
2. Что такое подписка на событие и как она происходит?
3. Какие сборки могут быть помещены в глобальный кэш сборок?
4. Какая команда используется для того, чтобы сгенерировать открытый и закрытый ключ?
5. Когда происходят операции упаковки и распаковки?
6. Как используются поколения в механизме сбора мусора?
7. Напишите строчку кода для создания объекта WebRequest для URI: <http://www.microsoft.com/default.htm?foo=bar>
8. В чем состоит назначение proxy применительно к ремоутингу?

# Список вопросов по темам для проведения экзамена

**по курсу "Программирование в .NET Framework на языке С#"**

## Обзор платформы Microsoft .NET и языка C#

Архитектура и возможности платформы Microsoft .NET. Обзор языка C#. Структура программы. Простейший ввод/вывод. Средства отладки. Создание простой программы на C#

## Основы языка C#

Использование простых типов данных. Создание и использование перечислений и структур. Операторы и операции языка C#. Исключения в языке C#.

Методы и параметры. Механизмы передачи параметров и результатов методов.

Создание и использование методов. Создание и использование массивов в языке C#.

## Реализация принципов объектно-ориентированного программирования в языке C#

Основные принципы объектно-ориентированного программирования и их реализация в языке C#. Абстрактные и конкретные классы, интерфейсы.

## Ссылочные типы данных

Создание и использование классов. Ссылочные типы данных, преобразование типов, упаковка и распаковка. Классы Exception, String, StringBuilder. Определение типов объектов. Иерархия объектов в C#. Наиболее употребительные пространства имен.

Определение и использование переменных ссылочных типов. Преобразование типов данных в C#. Правила явного и неявного преобразования типов. Упаковка и распаковка. Работа с интерфейсами.

## Создание и уничтожение объектов

Конструкторы для классов и структур. Конструкторы по умолчанию.

Создание объектов. Инициализация readonly-данных. Цикл жизни объектов. Сборка мусора. Использование деструкторов. Интерфейс IDisposal. Управление ресурсами. Шаблон реализации интерфейса IDisposal.

## Механизм наследования в C#

Механизм и правила наследования в C#. Использование виртуальных методов и интерфейсов. Использование абстрактных классов. Использование наследования для реализации интерфейсов.

## Агрегация и пространства имен

Использование классов, методов и данных с модификатором доступа internal.

Агрегация. Использование шаблона программирования Factory.

Способы разрешения конфликтов имен. Использование пространств имен. Директива using-namespace. Псевдонимы. Использование модулей и сборок.

## Операции, делегаты и события

Определение и использование перегруженных операций. Создание и использование делегатов. Определение и использование событий. Определение и использование свойств и индексаторов.

## Атрибуты

Атрибуты. Основные типы предопределенных атрибутов. Определение и использование собственных атрибутов.

## Работа с компонентами

Механизм исполнения управляемого кода в .NET Framework. Создание компонента и использование его из Windows- и Web-приложений.

## Развертывание приложений

Варианты развертывания приложений. Совместное использование сборок. Сборки с сильным именем. Глобальный кэш сборок. Сборка и развертывание приложений с частными и разделяемыми компонентами. Контроль версий

## Common Type System

Стандартная система типов. Работа с типами. Работа с интерфейсами. Переопределение методов класса System.Object. Вопросы эффективности, связанные с процессами упаковки и распаковки.

## Строки, массивы, коллекции

Работа со строками. Основные методы классов String и StringBuilder. Массивы и коллекции. Их свойства и методы. Основные интерфейсы. Работа с интерфейсами IEnumerator и IComparable.

## Использование делегатов и событий

Делегаты и события: сценарии использования, синтаксис в C#, механизм работы.

Использование делегатов и событий на примере создания простого чат-сервера.

## Управление памятью и прочими ресурсами

Управление ресурсами. Использование кода финализации. Работа сборщика мусора для простых объектов и для объектов с деструкторами. Явное управление ресурсами. Интерфейс IDisposable, поколения. Работа с потоками данных и файлами.

## Разработка сетевых приложений

Сценарии работы сетевых приложений. Работа с сетевыми протоколами. Разработка простого клиент-серверного приложения на основе протокола TCP.

## Сериализация

Использование сериализации и форматеров.

## Ремоутинг

Сценарии активации серверной и клиентской стороны. Организация удаленного взаимодействия объектов.

## XML Web-службы

XML Web-службы. Использование утилиты Wsdl для построения клиентской части.

Использование XML Web-службы: создание proxy и тестового приложения-клиента.

# Правила проведения экзамена в седьмом семестре

**по курсу "Программирование в .NET Framework на языке С#"**

Для получения положительной оценки студент должен выполнить следующие требования:

* + в течение семестра выполнить и сдать все обязательные упражнения для самостоятельной работы;
	+ разработать и защитить собственный проект .NET-приложения, созданного в среде Microsoft Visual Studio, требования к содержанию проекта перечислены ниже;
	+ в процессе защиты своего проекта правильно ответить на вопросы по данному проекту, а также на вопросы для проведения экзамена, перечисленные выше.

Основные требования к содержанию самостоятельного проекта для сдачи экзамена

* + Тема для приложения выбирается студентом самостоятельно.
	+ Приложение должно быть создано в среде Microsoft Visual Studio на языке C#, причем разработка ведется "с нуля", не допускается переделка ранее созданных кем-либо приложений. Приложение может иметь графический интерфейс WPF (рекомендуется) или Windows Forms.
	+ Приложение должно иметь многокомпонентную архитектуру, т.е. иметь как минимум одну сборку в виде файла dll. Все компоненты создаются в рамках общего решения (файл .sln).
	+ В программе должно быть разработано несколько классов. На оценке работы ска- зывается развитость их функциональности. Рекомендуемые элементы перечисляются ниже:
		- Наличие собственного хранилища данных (сущностей) в виде массива или коллекции (лучше типизированной);
		- Наличие методов, свойств, индексаторов для работы с этим хранилищем;
		- Использование интерфейсов и/или абстрактных классов при проектировании иерархии классов;
		- Использование механизма исключений для работы с нештатными ситуациями;
		- Предпочтительно использовать свойства (возможно, автоматические), а не поля для хранения данных;
		- Переопределение операций.
	+ Использование конструкций LINQ для работы с данными.
	+ Работа с файлами, использование стандартных диалогов для их открытия.
	+ Работа любым типом базы данных: SQL-сервер, файл SQL, XML и т.п.
	+ Оценка за проект зависит от степени его развитости, качества интерфейса и полезности для пользователя.

В случае неудовлетворительной защиты проекта, либо его отсутствия, студент должен сдать экзамен в специально назначенное для этого время. Ему потребуется в учебном классе в отведенный временной промежуток создать и отладить в среде Microsoft Visual Studio многокомпонентное .NET-приложение со строго сформулированными характеристиками.

В случае сдачи экзамена в такой форме максимально возможная оценка "удовлетворительно" выставляется только в случае удовлетворения приложения всем требованиям, перечисленным в задании.

# Перечень компетенций, этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования,

**описание шкалы оценивания**

# Шкала оценивания сформированности компетенций и ее описание

Оценивание уровня сформированности компетенций в процессе освоения дисциплины осуществляется по следующей трехуровневой шкале:

*Пороговый уровень* - предполагает отражение тех ожидаемых результатов, которые определяют минимальный набор знаний и (или) умений и (или) навыков, полученных студентом в результате освоения дисциплины. Пороговый уровень является обязательным уровнем для студента к моменту завершения им освоения данной дисциплины.

*Продвинутый уровень* - предполагает способность студента использовать знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, полученные при освоении дисциплины, для решения профессиональных задач. Продвинутый уровень превосходит пороговый уровень по нескольким существенным признакам.

*Высокий уровень* - предполагает способность студента использовать потенциал интегрированных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, полученных при освоении дисциплины, для творческого решения профессиональных задач и самостоятельного поиска новых подходов в их решении путем комбинирования и использования известных способов решения применительно к конкретным условиям. Высокий уровень превосходит пороговый уровень по всем существенным признакам.

# Перечень компетенций, этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код компе- тенции** | **Форма контроля** | **Этапы форми- рования****(№ темы (раздела)** | **Показатели оценивания** | **Шкала и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования** |
| **Пороговый уровень** | **Продвинутый уровень** | **Высокий уровень** |
| **Общепрофессиональные компетенции** |
|  |  |  | **Знать:****–** принципы объект-но-ориентированно- го программирова- | 1. Знание основных понятий ООП.
2. Знание основных конструкций языка C#.
3. Умение описать фун- кциональные требова- ния к системе, выпол- нить проектирование необходимых классов.
4. Программирование требуемой функциона- льности классов.
 | 1. Знание основных понятий ООП. Понимание инкапсуляции, наследо- вания, полиморфизма. | 1. Знание основных понятий ООП. Понимание инкапсуля- ции, наследования, полимор- физма. Четкое понимание достоинств и недостатков различных способов хранения и обработки данных класса.
2. Знание конструкций языка C#. Умение выбрать наиболее подходящие для конкретного случая средства языка, грамот- но провести рефакторинг кода.
3. Умение описать функцио- нальные требования к системе, выполнить проектирование необходимых классов, грамотно использовать модификаторы доступа, атрибуты.
4. Программирование требуе- мой функциональности классов. Исключение дублирования кода, применение для этого средств Visual Studio. Умение
 |
|  |  |  | ния, устройство и |  |
|  |  |  | основные механиз- |  |
|  |  |  | мы .NET Framework; |  |
| ОПК-3 | Проверка выполнения учебных упражнений по темам№ 1-19Экзамен | 1-19 | * основы програм- мирования на языке C#;
* принципы разра- ботки и тестирова- ния программ и отдельных прог- раммных модулей для работы в среде

.NET Framework;* технологию LINQ и основы работы с

базами данных. | 1. Знание конструкций языка C#. Умение выбрать наиболее подходящие для конкретного случая средства языка.
2. Умение описать функ- циональные требования к системе, выполнить про- ектирование необходимых классов, грамотно исполь- зовать модификаторы доступа.
 |
|  |  |  | **Уметь:****–** проектироватьпользовательский | 4. Программирование тре-буемой функциональности классов. Исключение |
|  |  |  | интерфейс и функ- | дублирования кода. |
|  |  |  | циональность |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Windows- приложений.– пользоваться инструментальными средствами Visual Studio для отладки и тестирования.**Владеть:****–** навыками про- граммирования, отладки и тестиро- вания Windows- приложений для.NET Framework в инструментальной среде Visual Studio.– навыками исполь- зования инструмен- тальных средств Visual Studio для создания и запуска автоматических тестов. | 1. Умение обрабаты- вать исключительные ситуации.
2. Умение проектиро- вать пользовательский интерфейс.
3. Знание основных приемов отладки и тес- тирования: расстановка точек остановки, поша- говое выполнение, отслеживание значений переменных и членов классов.
 | 1. Умение обрабатывать исключительные ситуа- ции. Создание и выбрасы- вание собственных типов исключений.
2. Умение проектировать пользовательский интер- фейс. Умение работать со всеми основными элемен- тами управления.
3. Знание основных прие- мов отладки и тестирова- ния: расстановка точек остановки, пошаговое выполнение, отслежива- ние значений переменных и членов классов, исполь- зование условных точек остановки, отслеживание состояния стека. Умение

создавать и использовать юнит-тесты. | создавать многопоточные приложения1. Умение обрабатывать исключительные ситуации. Создание и выбрасывание собственных типов исключений.
2. Умение проектировать пользовательский интерфейс. Умение работать со всеми основными элементами управления, создавать собственные контролы.
3. Знание основных приемов отладки и тестирования: рас- становка точек остановки, по- шаговое выполнение, отслежи- вание значений переменных и членов классов, использование условных точек остановки, отслеживание состояния стека. Умение отлаживать многопо- точные приложения, создавать и использовать юнит-тесты.
 |
| **Профессиональные компетенции** |
| ПК-1 | Проверка выполнения учебных упражнений по темам№ 12, 13, 18Экзамен | 12, 13, 18 | **Знать:*** способы хранения в памяти больших объемов данных
* технологию LINQ и основы работы с базами данных.
 | 1. Знание способов хранения в памяти больших объемов данных. Знание кон- струкций языка C# для работы с массивами и коллекциями и основных классов. | 1. Знание способовхранения в памяти больших объемов данных. Знание конструкций языка C# для работы с массивами и коллекциями, основных классов и интерфейсов. | 1. Знание способов хранения в памяти больших объемов данных. Знание конструкций языка C# для работы с массивами и коллекциями, основных классов иинтерфейсов, в том числе параметризованных. |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | **Уметь:*** проектировать пользовательский интерфейс и функ- циональность Windows- приложений, обрабатывающих большой объем данных

**Владеть:*** навыками про- граммирования, отладки и тестиро- вания .NET- приложений для работы с большим

объемом данных. | 1. Знание технологии LINQ и основ работы с базами данных.
2. Программирование интерфейса и требуемой функциональности приложений для работы с большим объемом данных.
 | 1. Знание технологии LINQ, основных вариаций LINQ и основ работы с базами данных.
2. Программирование интерфейса и требуемой функциональности приложений для работы с большим объемом данных.
 | 1. Знание технологии LINQ, основных вариаций LINQ и основ работы с базами данных. Умение работать как с реляционными, так и с нереляционными источниками данных.
2. Программирование интерфейса и требуемой функциональности приложений для работы с большим объемом данных разного типа.
 |
| ПК-4 | Проверка выполнения учебных упражнений по темам№ 8, 11, 13, 14Экзамен | 8, 11, 13,14 | **Знать:*** принципы и средства создания, использования, отладки и тестирования многокомпонентных приложений для

.NET Framework.**Уметь:*** проектировать, отлаживать и тести- ровать отдельные программные компоненты для

.NET Framework. | 1. Понимание устройства многокомпонентных приложений для

.NET Framework.1. Владение навыками программирования и отладки и отдельных компонентов приложений для

.NET Framework. | 1. Знание средств создания, использо- вания, отладки и тестирования многокомпонентных приложений для .NET Framework.
2. Владение навыками программирования, отладки и тестирования многокомпонентных приложений для .NET Framework.
 | 1. Знание принципов и средств создания, использования, отладки и тестирования многокомпонентных приложений для .NET Framework.
2. Владение навыками программирования, отладки и полномасштабного тестирования многокомпонентных приложений для .NET Framework.
 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | **Владеть:****–** навыками программирования, отладки и тестирования многокомпонентных приложений для.NET Framework. |  |  |  |

1. **Методические рекомендации преподавателю по процедуре оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих**

# этапы формирования компетенций

Целью процедуры оценивания является определение степени овладения студентом ожидаемыми результатами обучения (знаниями, умениями, навыками и (или) опытом деятельности).

Процедура оценивания степени овладения студентом ожидаемыми результатами обучения осуществляется с помощью методических материалов, представленных в разделе

«Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций»

# Критерии оценивания степени овладения знаниями¸ умениями, навыками и (или) опытом деятельности, определяющие уровни сформированности компетенций

Пороговый уровень (общие характеристики):

* + - владение основным объемом знаний по программе дисциплины;
		- знание основной терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы без существенных ошибок;
		- владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;
		- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках рабочей программы дисциплины;
		- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
		- знание базовых теорий, концепций и направлений по изучаемой дисциплине;
		- самостоятельная работа на практических и лабораторных занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

Продвинутый уровень (общие характеристики):

* + - достаточно полные и систематизированные знания в объёме программы дисциплины;
		- использование основной терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
		- владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
		- способность самостоятельно решать сложные задачи (проблемы) в рамках рабочей программы дисциплины;
		- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
		- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;
		- самостоятельная работа на практических и лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

Высокий уровень (общие характеристики):

* + - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины;
		- точное использование терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
		- безупречное владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
		- способность самостоятельно и творчески решать сложные задачи (проблемы) в рамках рабочей программы дисциплины;
		- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
		- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;
		- активная самостоятельная работа на практических и лабораторных занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

# Описание процедуры выставления оценки

В зависимости от уровня сформированности каждой компетенции по окончании освоения дисциплины студенту выставляется оценка. Для дисциплин, изучаемых в течение нескольких семестров, оценка может выставляться не только по окончании ее освоения, но и в промежуточных семестрах. Вид оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»,

«неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено») определяется рабочей программой дисциплины в соответствии с учебным планом.

Высокий уровень формирования компетенций соответствует оценке «отлично» за самостоятельные, контрольные работы и экзаменационную работу.

Продвинутый уровень формирования компетенций соответствует оценке «хорошо» за самостоятельные, контрольные работы и экзаменационную работу.

Пороговый уровень формирования компетенций соответствует оценке

«удовлетворительно» за самостоятельные, контрольные работы и экзаменационную работу.

Оценка «отлично» выставляется студенту, у которого каждая компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована на высоком уровне.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, у которого каждая компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована не ниже, чем на продвинутом уровне.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, у которого каждая компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована не ниже, чем на пороговом уровне.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, у которого хотя бы одна компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована ниже, чем на пороговом уровне.

Оценка «зачет» выставляется студенту, у которого каждая компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована не ниже, чем на пороговом уровне.

Оценка «незачтено» выставляется студенту, у которого хотя бы одна компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована ниже, чем на пороговом уровне.

# Приложение №2 к рабочей программе дисциплины "Программирование в .NET Framework на языке С#"

**Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

Основной формой изложения учебного материала по дисциплине "Программирование в .NET Framework на языке С#" являются лекции, проводимые в виде электронных презентаций, что позволяет сделать материал лекций более наглядными, улучшает информативность и понимание изучаемого курса.

По большинству тем предусмотрены учебные упражнения, на которых происходит закрепление лекционного материала путем применения его к конкретным задачам и получение навыков разработки и отладки Windows-приложений для .NET Framework. Выполнение этих упражнений, а также выполнение индивидуальных заданий позволяет не только понять и закрепить теоретический материал, но и приобрести навык анализа предметной области и построения объектно-ориентированных приложений для .NET Framework на языке C#.

Для успешного освоения дисциплины очень важно решение достаточно большого количества задач, как в аудитории, так и самостоятельно в качестве домашних заданий. Примеры решения задач разбираются и обсуждаются на лекциях и лабораторных занятиях. Основная цель решения задач – помочь усвоить фундаментальные понятия и основы концепции объектно-ориентированного анализа и проектирования. Для решения всех задач необходимо знать и понимать лекционный материал. Поэтому в процессе изучения дисциплины рекомендуется регулярное повторение пройденного лекционного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо дома еще раз прорабатывать и при необходимости дополнять информацией, полученной при выполнении лабораторных работ или из учебной литературы.

Большое внимание должно быть уделено выполнению домашней работы. В качестве заданий для самостоятельной работы дома студентам предлагаются задачи, аналогичные разобранным на лекциях и лабораторных занятиях или немного более сложные, которые являются результатом объединения нескольких базовых задач.

Для проверки и контроля усвоения теоретического материала, приобретенных практических навыков программирования для .NET Framework, в течение всего периода обучения проводятся консультации и разбор самостоятельного выполнения индивидуальных заданий.

В конце семестра студенты сдают экзамен. Экзамен предполагает самостоятельную разработку приложения и ответы на теоретические вопросы.

Освоить вопросы, излагаемые в процессе изучения дисциплины "Программирование в .NET Framework на языке С#" самостоятельно студенту достаточно сложно. Это связано и с недостатком опыта построения сложных объектно-ориентированных приложений и с особенностями их исполнения в .NET Framework от традиционных Windows-программ. Поэтому посещение всех аудиторных занятий является совершенно необходимым. Без упорных и регулярных занятий в течение семестра сдать экзамен по итогам изучения дисциплины студенту будет сложно.

# Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине

Для самостоятельной работы особенно рекомендуется использовать учебную литературу, указанную в разделе № 7 данной рабочей программы.

Также для подбора учебной литературы рекомендуется использовать широкий спектр интернет-ресурсов:

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru/) ) - электронная библиотека, обеспечивающая доступ к наиболее востребованным материалам-первоисточникам, учебной, научной и художественной литературе ведущих издательств (\*регистрация в электронной библиотеке – только в сети университета. После регистрации работа с системой возможна с любой точки доступа в Internet.).
2. Для самостоятельного подбора литературы в библиотеке ЯрГУ рекомендуется использовать:
3. Личный кабинет (<http://lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_login.php>) дает возможность получения on-line доступа к списку выданной в автоматизированном режиме литературы, просмотра и копирования электронных версий изданий сотрудников университета (учеб. и метод. пособия, тексты лекций и т.д.) Для работы в «Личном кабинете» необходимо зайти на сайт Научной библиотеки ЯрГУ с любой точки, имеющей доступ в Internet, в пункт меню

«Электронный каталог»; пройти процедуру авторизации, выбрав вкладку «Авторизация», и заполнить представленные поля информации.

1. Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ (<http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php>) содержит более 2500 полных

текстов учебных и учебно-методических материалов по основным изучаемым дисциплинам, изданных в университете. Доступ в сети университета, либо по логину/паролю.

1. Электронная картотека [«Книгообеспеченность»](http://10.1.0.4/buki/bk_bookreq_find.php) (<http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_bookreq_find.php>) раскрывает учебный фонд

научной библиотеки ЯрГУ, предоставляет оперативную информацию о состоянии книгообеспеченности дисциплин основной и дополнительной литературой, а также цикла дисциплин и специальностей. Электронная картотека [«Книгообеспеченность»](http://10.1.0.4/buki/bk_bookreq_find.php) доступна в сети университета и через Личный кабинет.