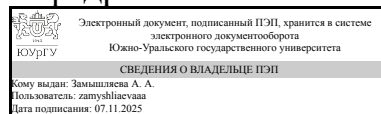


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



А. А. Замышляева

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.ПО.12.02 Программирование на языке C# для разработки систем искусственного интеллекта

**для направления** 09.03.03 Прикладная информатика

**уровень** Бакалавриат

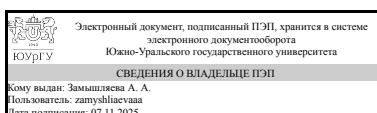
**профиль подготовки** Искусственный интеллект, глубокое обучение и анализ данных

**форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Центр ОП топ-уровня в сфере ИИ "ВиртУм"

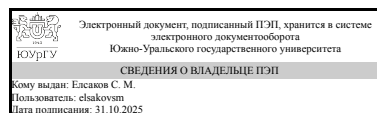
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 922

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ.-мат.н., проф.



А. А. Замышляева

Разработчик программы,  
к.физ.-мат.н., доцент



С. М. Елсаков

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель курса: Курс направлен на освоение основных концепций языка C#, изучение основных библиотек алгоритмов машинного обучения и обработки больших объемов данных средствами языка C#. Задачи курса: изучение основ синтаксиса и семантики языка C#; освоение базовых принципов объектно-ориентированного проектирования, системой управления памятью, параллельным программированием на Java; формирование практических навыков разработки приложений на языке C# с использованием библиотек алгоритмов машинного обучения и обработки больших объемов данных средствами языка Java; знакомство с тестированием, профилированием и мониторингом C#.

## Краткое содержание дисциплины

Краткое содержание дисциплины: история развития языка C# и особенности платформы .NET; основные конструкции языка: типы данных, переменные, операторы, циклы, массивы; объектно-ориентированное программирование: классы, объекты, наследование, полиморфизм, интерфейсы; исключительные ситуации и обработка ошибок; инструменты и среды разработки IDE; работа с файловыми структурами, сетевыми взаимодействиями и базами данных; параллельное программирование; управлением памятью; тестирование и отладка программного обеспечения; сборка и развертывание приложения; библиотеки для ML на C#; построение прототипов промышленных процессов ML.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                                                                               | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 [LC-5] Способен применять и (или) проектировать различные инструменты и инженерные практики промышленной разработки систем ИИ, развертывания и сопровождения моделей машинного обучения в продуктивной среде | Знает: - [И-1, ПУ] основные принципы, концепции и профессиональную лексику языка C#<br>Умеет: - [И-1, ПУ] применять конструкции, возможности и средства языка C# при разработке программного обеспечения<br>Имеет практический опыт: - [И-1, ПУ] создания прикладного программного обеспечения средствами объектно-ориентированного программирования языка C# |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                                                      | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Операционные системы,<br>Архитектура вычислительных систем,<br>Трек индустриального партнёра,<br>Компьютерные сети | Технологии и системы обработки больших данных,<br>Базы данных NoSQL,<br>Основы распределенных и облачных вычислений,<br>Основы DevOps,<br>Проектирование человеко-машинного интерфейса, |

|  |                                                           |
|--|-----------------------------------------------------------|
|  | Web-программирование для систем искусственного интеллекта |
|--|-----------------------------------------------------------|

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина                        | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Операционные системы              | <p>Знает: основные концепции современных операционных систем, -[И-3, ПУ] основные средства мониторинга и диагностики ОС Умеет: использовать стандартные инструменты современных ОС при решении задач профессиональной деятельности, -[И-1, ПУ] выбирать операционную систему и ее параметры с учетом требований к развертыванию и сопровождению моделей искусственного интеллекта в среде эксплуатации, устанавливать и настраивать операционную систему, создавать прикладные программы в терминах API ОС</p> <p>Имеет практический опыт: работы с основными видами интерфейсов ОС - командным и API, -[И-2, БУ] реализации скриптов и настройки операционной системы для автоматизации запуска, мониторинга и устойчивой работы сервисов искусственного интеллекта в среде эксплуатации [И-3, ПУ] использования средств мониторинга и диагностики ОС для анализа стабильности и производительности сервисов искусственного интеллекта в среде эксплуатации, использования основных видов интерфейсов операционной системы Windows</p> |
| Компьютерные сети                 | <p>Знает: принципы работы с сетевым оборудованием, принципы построения и функционирования компьютерных сетей, методы и технологии сетевой безопасности Умеет: -[И-4, БУ] организовать сетевые взаимодействия и передачу данных в рамках создания систем искусственного интеллекта, настраивать сетевое оборудование для организации компьютерных сетей, проектировать и настраивать компьютерные сети, обеспечивать безопасность и защиту сетей Имеет практический опыт: -[И-4, БУ] работы с основными средствами и методами, используемыми в индустрии ИТ для поддержания сетевой инфраструктуры промышленных систем искусственного интеллекта, конфигурирования сетевого оборудования и организации компьютерных сетей</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Архитектура вычислительных систем | <p>Знает: -[И-1, БУ] архитектуры вычислительных систем, необходимых для проектирования и реализации высокопроизводительных решений в сфере промышленного внедрения систем искусственного интеллекта, основные понятия и</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               | <p>принципы построения вычислительных систем</p> <p>Умеет: -[И-1, БУ] подбирать инструменты и технологии для ресурсного обеспечения систем искусственного интеллекта различных масштабов согласно требованиям проекта, анализировать и выбирать подходящее аппаратное обеспечение для конкретной задачи</p> <p>Имеет практический опыт: монтажа и настройки серверного оборудования</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Трек индустриального партнёра | <p>Знает: -[И-1, ПУ] современные технологии и инструменты, применяемые в индустрии информационных технологий (ИТ), включая новые версии популярных языков программирования, библиотек и фреймворков</p> <p>Умеет: -[И-4, ПУ] осуществлять интеграцию готовых программных модулей и подсистем в общую систему искусственного интеллекта, -[И-1, ПУ] ставить задачу разметки данных для машинного обучения и оценивать качество работы разметчиков, -[И-2, ПУ] использовать продвинутые методы повышения устойчивости моделей AutoML</p> <p>Имеет практический опыт: -[И-2, ПУ] развертывания и сопровождения моделей машинного обучения в продуктивной среде, -[И-2, ПУ] организации краудсорсинга разметки данных для машинного обучения, -[И-2, ПУ] использования базовых методов защиты от атак и искажений данных в области машинного обучения</p> |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                            |             | Номер семестра                     |
|                                                                            |             | 4                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 108         | 108                                |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 48          | 48                                 |
| Лекции (Л)                                                                 | 16          | 16                                 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 32          | 32                                 |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 0           | 0                                  |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 53,75       | 53,75                              |
| Подготовка к зачету                                                        | 53,75       | 53,75                              |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 6,25        | 6,25                               |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | зачет                              |

#### 5. Содержание дисциплины

| №<br>раздела | Наименование разделов дисциплины                                 | Объем аудиторных занятий по видам<br>в часах |   |    |    |
|--------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---|----|----|
|              |                                                                  | Всего                                        | Л | ПЗ | ЛР |
| 1            | Основы языка C#                                                  | 4                                            | 4 | 0  | 0  |
| 2            | Разработка приложений на C#                                      | 18                                           | 6 | 12 | 0  |
| 3            | Применение C# для разработки систем<br>искусственного интеллекта | 26                                           | 6 | 20 | 0  |

### 5.1. Лекции

| №<br>лекции | №<br>раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                                                                                         | Кол-<br>во<br>часов |
|-------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1           | 1            | История развития языка C# и платформы .NET. Сборка и развертывание приложения. Основы структуры программы: пространства имён, классы, методы. Синтаксис языка C# и типы данных. Управляющие конструкции и циклы.                | 2                   |
| 2           | 1            | Основные концепции ООП. Стандартная библиотека классов. Обобщенное программирование. Сборка мусора.                                                                                                                             | 2                   |
| 3           | 2            | Коллекции. Основы функционального программирования. Обработка исключений. Работа с потоками ввода-вывода. Сериализация объектов. Интернационализация и локализация. Рефлексия. Фреймворки для тестирования xUnit, NUnit, MSTest | 2                   |
| 4           | 2            | Параллельное программирование на C#. Основы многопоточного программирования. Асинхронное программирование. LINQ. Сетевое программирование на Java. Основы сетевого взаимодействия. Расширенный ввод-вывод.                      | 2                   |
| 5           | 2            | Разработка GUI на Avalonia. Библиотека Livecharts.                                                                                                                                                                              | 2                   |
| 6           | 3            | Библиотеки для ML на C#: ML.NET, TorchSharp, LightGBM.NET.                                                                                                                                                                      | 2                   |
| 7           | 3            | Разбор свежей статьи с конференции                                                                                                                                                                                              | 2                   |
| 8           | 3            | Примеры реальных проектов из практического опыта промышленных партнеров (3 примера).                                                                                                                                            | 2                   |

### 5.2. Практические занятия, семинары

| №<br>занятия | №<br>раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара      | Кол-<br>во<br>часов |
|--------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1            | 2            | Реализация HTTP(S) прокси для интернет-магазина. Семинар с ИТ-практиком. | 4                   |
| 2            | 2            | Использование JUnit                                                      | 4                   |
| 3            | 2            | Реализация параллельного HTTP(S) прокси для интернет-магазина            | 4                   |
| 4            | 3            | Реализация простого брокера сообщений                                    | 4                   |
| 5            | 3            | Обучение модели ML.NET. Семинар с ИТ-практиком.                          | 4                   |
| 6            | 3            | Обучение оценщика моделей. Семинар с ИТ-практиком.                       | 4                   |
| 7            | 3            | Отображение результатов                                                  | 4                   |
| 8            | 3            | Анализ построенной ML системы. Семинар с ИТ-практиком.                   | 4                   |

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |              |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС          | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к зачету | Тюкачев, Н. А. С#. Основы программирования : учебное пособие для СПО / Н. А. Тюкачев, В. Г. Хлебостроев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 272 с. — ISBN 978-5-507-50654-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/452021">https://e.lanbook.com/book/452021</a> (дата обращения: 24.10.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | 4       | 53,75        |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 4        | Текущий контроль | ПР1                               | 1   | 90         | Выбран ИМ - 10 баллов.<br>Спроектирована структура классов для реализации прокси - 10 баллов.<br>Предусмотрено добавление оценки для цены - 10 баллов.<br>Реализован парсинг страниц с характеристиками товара и ценой - 10 баллов.<br>Реализованы классы с перспективой unit-тестирования - 10 баллов.<br>Отлажена работу прокси на 20-30 страницах сайта - 10 баллов.<br>Загружен отчет - 10 баллов.<br>Загружен проект - 10 баллов.<br>Загружен скринкаст тестирования - 10 баллов.. | зачет            |
| 2    | 4        | Текущий контроль | ПР2                               | 1   | 100        | Разработаны тесты для каждого класса - 80 баллов.<br>Проанализирована важность тестов - 10 баллов.<br>Загружен корректные отчет и проект - 10 баллов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | зачет            |
| 3    | 4        | Текущий контроль | ПР3                               | 1   | 80         | Спроектирована структура классов для реализации прокси - 10 баллов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | зачет            |

|   |   |                  |     |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |
|---|---|------------------|-----|---|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                  |     |   |    | <p>Предусмотрены дополнительные возможности аналогичные предыдущей версии - 10 баллов.</p> <p>Выполнена отладка работу прокси на 30 страницах сайта - 30 баллов.</p> <p>Подготовлен отчет - 10 баллов.</p> <p>Подготовлен проект - 10 баллов.</p> <p>Подготовлен скринкаст тестирования - 10 баллов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |
| 4 | 4 | Текущий контроль | ПР4 | 1 | 70 | <p>Реализован брокер - 20 баллов.</p> <p>Реализован клиент-поставщик - 10 баллов.</p> <p>Реализован клиент-подписчик - 10 баллов.</p> <p>Доработан параллельный прокси для отсылки данных - 10 баллов.</p> <p>Реализовано сохранение данных - 10 баллов.</p> <p>Подготовлен отчет и скринкаст тестирования - 10 баллов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                   | зачет |
| 5 | 4 | Текущий контроль | ПР5 | 1 | 70 | <p>Настроен потребителя для брокера сообщений, которые собирает данные и периодически переобучает модель - 10 баллов.</p> <p>Переобучение реализовано через Weka - 10 баллов.</p> <p>Когда приходят новые данные потребитель отдает оценку - 10 баллов.</p> <p>Модель умеет обучаться по запросу - 10 баллов.</p> <p>Подготовлен отчет - 10 баллов.</p> <p>Подготовлен проект - 10 баллов.</p> <p>Подготовлен скринкаст тестирования - 10 баллов.</p>                                                                                                                                         | зачет |
| 6 | 4 | Текущий контроль | ПР6 | 1 | 70 | <p>Настроен потребителя, которые собирает данные и периодически переобучает модель - 10 баллов.</p> <p>Оценщик умеет обучать модели - 10 баллов.</p> <p>Когда приходят новые данные потребитель сравнивает все модели и отдает оценку в отдельный топик в прокси сервер - 10 баллов.</p> <p>Одновременно оцениваются 3 последние модели каждого типа, отдается один результат лучшей модели. Лучшая модель пересматривается периодически - 10 баллов.</p> <p>Подготовлен отчет - 10 баллов.</p> <p>Подготовлен проект - 10 баллов.</p> <p>Подготовлен скринкаст тестирования - 10 баллов.</p> | зачет |
| 7 | 4 | Текущий контроль | ПР7 | 1 | 60 | <p>Настроен потребителя для брокера, которые забирает ответы и вставляет в прокси - 10 баллов.</p> <p>Есть сохранение данных в файл - 10 баллов.</p> <p>Есть визуализация 10 графиков - 10 баллов.</p> <p>Подготовлен отчет - 10 баллов.</p> <p>Подготовлен проект - 10 баллов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | зачет |

|   |   |                          |       |   |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |
|---|---|--------------------------|-------|---|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                          |       |   |     | Подготовлен скринкаст тестирования - 10 баллов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |
| 8 | 4 | Текущий контроль         | ПР8   | 1 | 100 | Подготовлен анализ по производительности - 10 баллов.<br>Подготовлен анализ по масштабируемость - 10 баллов.<br>Подготовлен анализ по точности - 10 баллов.<br>Подготовлен анализ по надежности - 10 баллов.<br>Подготовлен анализ по скорости выводы моделей - 10 баллов.<br>Подготовлен анализ по загрузке процессора - 10 баллов.<br>Подготовлен анализ по использованию оперативной памяти - 10 баллов.<br>Подготовлен анализ по времени отклика - 10 баллов.<br>Подготовлен анализ по пропускной способности - 10 баллов.<br>Подготовлен отчет - 10 баллов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | зачет |
| 9 | 4 | Промежуточная аттестация | Зачет | - | 120 | Контрольное мероприятие промежуточной аттестации (зачетная работа) включает устный ответ на билет и проводятся во время зачета<br>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов. В билете два вопроса.<br>Критерии оценивания выполнения зачетной работы:<br>- ответ на один вопрос из билета без замечаний – 30 баллов;<br>- ответ на один вопрос из билета с недочетами – 20 баллов;<br>- ответ на один вопрос из билета с грубыми замечаниями – 10 баллов;<br>- нет ответа на один вопрос из билета – 0 баллов;<br>- ответ на один дополнительный вопрос без замечаний – 30 баллов;<br>- ответ на один дополнительный вопрос с недочетами – 20 баллов;<br>- ответ на один дополнительный вопрос с грубыми замечаниями – 10 баллов;<br>- нет ответ на один дополнительный вопрос – 0 баллов;<br>Максимальное количество баллов за промежуточную аттестацию – 120. | зачет |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

|                              |                      |                     |
|------------------------------|----------------------|---------------------|
| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|----------------------|---------------------|



|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                         |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| зачет | <p>Прохождение контрольных мероприятий промежуточной аттестации не обязательно. Зачет проводится по билетам. В билете два вопроса. Билет выбирается случайным образом. Студенту дается 30 минут на подготовку. После этого он рассказывает ответы на вопросы билета. Студенту задается дополнительный вопрос по каждому вопросу.</p> | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                               | № КМ |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|             |                                                                                                                                                   | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ПК-1        | Знает: - [И-1, ПУ] основные принципы, концепции и профессиональную лексику языка C#                                                               | +    | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ПК-1        | Умеет: - [И-1, ПУ] применять конструкции, возможности и средства языка C# при разработке программного обеспечения                                 | +    | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ПК-1        | Имеет практический опыт: - [И-1, ПУ] создания прикладного программного обеспечения средствами объектно-ориентированного программирования языка C# | +    | + | + | + | + | + | + | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) *основная литература:*

Не предусмотрена

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

в) *отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

Не предусмотрены

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Методические указания

из них: *учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Методические указания

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы      | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|---------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основная литература | ЭБС издательства Лань                    | Тюкачев, Н. А. С#. Основы программирования : учебное пособие для СПО / Н. А. Тюкачев, В. Г. Хлебостроев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 272 с. — ISBN 978-5-507-50654-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/452021">https://e.lanbook.com/book/452021</a> (дата обращения: 24.10.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |

|   |                           |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---|---------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | Основная литература       | ЭБС<br>издательства<br>Лань | Введение в программирование на языке С# : методические указания / составитель Р. Р. Галимов. — Оренбург : ОГУ, 2024. — 51 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/502409">https://e.lanbook.com/book/502409</a> (дата обращения: 24.10.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.                                                                                        |
| 3 | Дополнительная литература | ЭБС<br>издательства<br>Лань | Залогова, Л. А. Основы объектно-ориентированного программирования на базе языка С# : учебное пособие для СПО / Л. А. Залогова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 192 с. — ISBN 978-5-507-51145-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/505852">https://e.lanbook.com/book/505852</a> (дата обращения: 24.10.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 4 | Дополнительная литература | ЭБС<br>издательства<br>Лань | Старолетов, С. М. Основы тестирования и верификации программного обеспечения / С. М. Старолетов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 344 с. — ISBN 978-5-507-46773-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/319445">https://e.lanbook.com/book/319445</a> (дата обращения: 21.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.                               |
| 5 | Дополнительная литература | ЭБС<br>издательства<br>Лань | Нестеров, С. А. Основы интеллектуального анализа данных. Лабораторный практикум : учебное пособие / С. А. Нестеров. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 40 с. — ISBN 978-5-8114-4509-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/130181">https://e.lanbook.com/book/130181</a> (дата обращения: 21.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.                               |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Oracle VirtualBox(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий                     | № ауд.      | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции                          | 333<br>(36) | Проектор                                                                                                                                         |
| Практические занятия и семинары | 333<br>(36) | Компьютеры с IDE                                                                                                                                 |