

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Институт информационных технологий, математики и механики

---

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

протокол № 10 от 02.12.2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Высокоуровневые методы программирования

---

Уровень высшего образования

Бакалавриат

---

Направление подготовки / специальность

09.03.03 - Прикладная информатика

---

Направленность образовательной программы

Прикладная информатика в области принятия решений

---

Форма обучения

очная

---

г. Нижний Новгород

2025 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.10 Высокоуровневые методы программирования относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

| Формируемые компетенции<br>(код, содержание компетенции)  | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции  |   | Наименование оценочного средства   |                               |
|---|--|---|------------------------------------|-------------------------------|
|   | Индикатор достижения компетенции<br>(код, содержание индикатора)   | Результаты обучения по дисциплине   | Для текущего контроля успеваемости | Для промежуточной аттестации  |
| ПК-4: Способен проводить исследование и описание процессов принятия решений в конкретной предметной (проблемной) области с применением современных информационных технологий, в том числе основанных на моделях и методах искусственного интеллекта | <p>ПК-4.1: Демонстрирует знание современных моделей и методов интеллектуальной поддержки процессов принятия решений</p> <p>ПК-4.2: Демонстрирует умение применять системный подход к исследованию и описанию предметной (проблемной) области, формированию требований к ИС (ИИС) с учетом возможностей интеллектуальных технологий</p> <p>ПК-4.3: Имеет практический опыт исследования и описания конкретной предметной области, разработки технического задания, эскизного и технического проектов ИС (ИИС)</p> | <p>ПК-4.1: Знать базовые технологии, принципы и составляющие платформы .NET, синтаксис языка C#.</p> <p>ПК-4.2: Уметь разрабатывать приложения под платформу .NET на языке программирования C# в среде MSVisualStudio</p> <p>ПК-4.3: Владеть представлениями (навыками) об основных технологиях .NET и их реализации на языке программирования C#</p> | Задания                            | Зачёт:<br>Контрольные вопросы |
| ПК-5: Способен проектировать интеллектуальные ИС (ИИС) по видам обеспечения   | <p>ПК-5.1: Демонстрирует знание современных технологий проектирования ИИС</p> <p>ПК-5.2: Демонстрирует умение проектировать архитектуру ИИС по видам обеспечения</p> <p>ПК-5.3: Имеет практический опыт проектирования конкретной ИИС по видам обеспечения</p>   | <p>ПК-5.1: Знать методы программирования и внедрения прикладного программного обеспечения</p> <p>ПК-5.2: Уметь программировать и внедрять прикладное программное обеспечение</p>  | Задания                            | Зачёт:<br>Контрольные вопросы |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  | ПК-5.3:<br>Владеть навыками<br>программированию и<br>внедрению прикладного<br>программного обеспечения |  |  |
|--|--|--|--|--|

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

|  |                          |
|--|--------------------------|
|  | <b>очная</b>             |
| <b>Общая трудоемкость, з.е.</b>  | <b>3</b>                 |
| <b>Часов по учебному плану</b>   | <b>108</b>               |
| в том числе  |                          |
| <b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>                           |                          |
| - занятия лекционного типа   | 32                       |
| - занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы) | 48                       |
| - КСР  | 1                        |
| <b>самостоятельная работа</b>  | 27                       |
| <b>Промежуточная аттестация</b>  | <b>0</b><br><b>Зачёт</b> |

#### 3.2. Содержание дисциплины

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

| Наименование разделов и тем дисциплины | Всего<br>(часы) | в том числе  |  |             |   |
|--|-----------------|--|--|-------------|---|
|  |                 | Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них |  |             | Самостоятельная работа обучающегося, часы |
|  |                 | Занятия лекционного типа   | Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы | Всего       |   |
|  | о<br>ф<br>о     | о<br>ф<br>о  | о<br>ф<br>о  | о<br>ф<br>о | о<br>ф<br>о                               |
| Основные технологии                    | 65              | 20   | 30   | 50          | 15  |
| Коллекции                              | 27              | 10   | 10   | 20          | 7   |
| Рефлексия                              | 15              | 2  | 8  | 10          | 5   |
| Аттестация                             | 0               |  |  |             |   |
| КСР                                    | 1               |  |  | 1           |   |
| Итого                                  | 108             | 32   | 48   | 81          | 27  |

Содержание разделов и тем дисциплины

Основные технологии

Common Language Runtime (CLR), Common Type System (CTS), Common Language Specification (CLS), Промежуточный язык (MS IL), Сборки (Assembly). Сборки из одного/нескольких файлов, Метаданные, Манифест, Компилятор времени выполнения (JIT), Выполнение приложения .NET, Структурные типы (value-based), Ссылочные типы (reference-based), Класс System.Object, Статические методы и методы экземпляров, Статические данные, Упаковка (boxing), Распаковка (unboxing), Пространства имен (namespace)

Коллекции

Класс System.Array, Сортировка массивов, метод Array.Sort, Пользовательские нумераторы, Интерфейсы IEnumerable, IEnumerator, Пользовательский индексатор, Встроенные коллекции

Рефлексия

Технология рефлексии типов, Класс System.Type, Получение объекта класса Type, Использование класса Type

#### **4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

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

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

Электронные курсы, созданные в системе электронного обучения ННГУ:

<https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=4389>, Высокоуровневые методы программирования.

Иные учебно-методические материалы:

Марченко А. Л. Основы программирования на C# 2.0: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Приклад. информатика" и др. экон. специальностям. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий : Бином. Лаборатория знаний

#### **5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

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

**5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ПК-4:**

**Знание интерфейса ICloneable**

Реализация интерфейса ICloneable.

**5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ПК-5:**

**Знание интерфейса IComparable**

Реализация интерфейса IComparable.

### Знание пользовательских индексаторов

Реализация интерфейсов IEnumerable, IEnumerator.

### Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)

| Оценка     | Критерии оценивания  |
|------------|--|
| зачтено    | Выполнена основная часть задания, возможно с незначительными недочетами. Результаты работы представлены преподавателю в срок.  |
| не зачтено | Выполнено менее половины задания, есть существенные недочеты (представлено не полное описание этапов выполнения заданий, получен неверный ответ, результаты работы не представлены преподавателю). |

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

### Шкала оценивания сформированности компетенций

| Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций) | плохо   | неудовлетворительно  | удовлетворительно   | хорошо   | очень хорошо  | отлично  | превосходно  |
|--|---|--|---|--|---|--|--|
|  | не зачтено  |  |   | зачтено  |   |  |  |
| <u>Знания</u>  | Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа | Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки                          | Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок  | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок                                  | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок                   | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.                                 | Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.   |
| <u>Умения</u>  | Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа              | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки | Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном | Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но | Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с | Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами | Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов |

|               |  |   |  |  |  |  |   |
|---------------|--|---|--|--|--|--|---|
|               |  |   | объеме   | некоторые с недочетами   | недочетами   | и, выполнены все задания в полном объеме   |   |
| <u>Навыки</u> | Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки | Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами | Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами | Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов | Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов | Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач |

### Шкала оценивания при промежуточной аттестации

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

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

**5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-4**

Common Language Runtime (CLR)

Common Type System (CTS)

|  |
|--|
| Common Language Specification (CLS)                    |
| Промежуточный язык (MS IL)                             |
| Сборки (Assembly). Сборки из одного/нескольких файлов. |
| Метаданные   |
| Манифест   |
| Компилятор времени выполнения (JIT)                    |
| Выполнение приложения .NET                             |
| Структурные типы (value-based)                         |
| Ссылочные типы (reference-based)                       |
| Класс System.Object                                    |
| Статические методы и методы экземпляров                |
| Статические данные                                     |
| Упаковка (boxing)                                      |
| Распаковка (unboxing)                                  |
| Пространства имен (namespace)                          |
| Область видимости на уровне типа                       |
| Область видимости на уровне члена                      |
| Свойства (properties)                                  |
| Вложенные типы   |
| Множественное наследование в C#                        |
| Запрет наследования класса                             |
| Перегрузка методов                                     |
| Абстрактные классы и методы                            |
| Исключения, класс System.Exception                     |

|                                    |
|------------------------------------|
| Генерация, перехват исключений.    |
| Пользовательские исключения        |
| Удаление объектов. Метод Finalize. |
| Интерфейс IDisposable              |

### **5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-5**

|  |
|--|
| Сборщик мусора. Класс System.GC                                  |
| Поколения объектов   |
| Интерфейс.   |
| Создание и реализация пользовательских интерфейсов               |
| Получение ссылки на интерфейс                                    |
| Обращение к членам интерфейса                                    |
| Интерфейсы как параметры   |
| Явная реализация интерфейсов                                     |
| Интерфейс ICloneable   |
| Интерфейс IComparable  |
| Интерфейс IComparer  |
| Класс System.Array   |
| Сортировка массивов, метод Array.Sort                            |
| Пользовательские нумераторы. Интерфейсы IEnumerable, IEnumerator |
| Пользовательский индекатор                                       |
| Встроенные коллекции   |
| Создание делегатов   |
| Класс System.MulticastDelegate                                   |
| Создание многоадресных (комбинированных) делегатов               |



|   |
|---|
|   |
| Использование делегатов                       |
| Применение событий                            |
| Создание событий                              |
| Организация срабатывания событий              |
| Внутреннее представление событий              |
| Прием событий                                 |
| Объекты как приемники событий                 |
| Реализация обработки событий через интерфейсы |
| Технология рефлексии типов                    |
| Класс System.Type                             |
| Получение объекта класса Type                 |
| Использование класса Type                     |

#### **Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)**

| Оценка     | Критерии оценивания  |
|------------|--|
| зачтено    | Студент дал развернутый ответ на все вопросы без существенных ошибок |
| не зачтено | При ответе студент допускает грубые ошибки в основном материале.     |

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

Основная литература:

1. Кудрина Е. В. Основы алгоритмизации и программирования на языке C# / Кудрина Е. В., Огнева М. В. - Москва : Юрайт, 2022. - 322 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/494874> (дата обращения: 05.01.2022). - ISBN 978-5-534-09796-2 : 1009.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=787742&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Булгаков Д. А. Программирование интерактивных приложений на языке C# : учеб. пособие / Булгаков Д. А. - Санкт-Петербург : ГУАП, 2022. - 159 с. - Книга из коллекции ГУАП - Информатика. - ISBN 978-5-8088-1776-0., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=867106&idb=0>.

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

1. Операционные системы семейства MicrosoftWindows, лицензия по подписке MicrosoftImagine.
2. Браузер Google Chrome, предоставляется бесплатно на условиях лицензионных соглашений на программное обеспечение с открытым исходным кодом.
3. Среда разработки семейства MicrosoftVisualStudio, лицензия по подписке MicrosoftImagine.

#### **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

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

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 09.03.03 - Прикладная информатика.

Автор(ы): Афраимович Лев Григорьевич, доктор физико-математических наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Прилуцкий Михаил Хаимович, доктор технических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 02.12.2024, протокол № 5.