

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Костромской государственный университет»**  
**(КГУ)**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ЛОГИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ**

Направление подготовки: 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Направленность: «Анализ данных»

Квалификация выпускника: бакалавр

**Кострома**  
**2025**

Рабочая программа дисциплины «Логическое программирование» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (уровень подготовки бакалавриат), утверждённым приказом № 9 от 10.01.2018 г.

Разработал: Козырев Сергей Борисович, доцент, к.ф.-м.н., доцент

Рецензент: Секованов Валерий Сергеевич, д.п.н, к.ф.-м.н., профессор КГУ

ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры Прикладной математики и информационных технологий:

Протокол заседания кафедры №4 от 18.02.2025 г.

Заведующий кафедрой Прикладной математики и информационных технологий

Ивков Владимир Анатольевич, доц., к.э.н.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель дисциплины:** сформировать у студентов парадигму декларативного программирования, способность построения логических моделей знаний, познакомить с логическим подходом к задаче создания искусственного интеллекта.

**Задачи дисциплины:**

- дать основы базового языка логического программирования Пролог;
- научить решать некоторые задачи слабого искусственного интеллекта методами логического программирования;
- познакомить с некоторыми типами экспертных систем, их структурой и методами разработки.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**освоить компетенцию:**

- ОПК-2 (способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач).

Код и содержание индикаторов компетенции:

ОПК-2.1. Реализует методы вычислительной математики с использованием стандартного программного обеспечения и систем программирования при решении прикладных задач вычислительного характера;

ОПК-2.2. Работает с современными системами программирования для разработки прикладных приложений вычислительной, алгоритмической, логической, технологической, обучающей направленности, а также приложений, связанных с системами искусственного интеллекта.

ОПК-2.3. Реализует стандартные численные и получисленные алгоритмы в системах программирования при решении прикладных задач алгоритмического характера.

**Знать:**

- основные идеи логического программирования;
- основные средства программирования в языке Пролог;
- примеры задач слабого искусственного интеллекта и методы их решения на языке Пролог;
- понятие экспертной системы, логический подход к её разработке.

**Уметь:**

- строить простые модели знаний в терминах логики;
- спроектировать простую экспертную систему продукционного типа;
- решать на языке Пролог задачи различного типа, в том числе логические задачи, представленные в школьном курсе информатики по теме логического программирования.

**Владеть:**

- методом описания данных в логической форме.

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Логическое программирование» относится к обязательной части учебного плана. Изучается в 7 семестре обучения. В отношении технологического содержания дисциплина «Логическое программирование» дополняет дисциплины «Структурное программирование», «Визуальное программирование», «Объектно-ориентированное программирование», «Прикладное программирование». В отношении класса решаемых задач она находится в одном ряду с дисциплинами «Нейросетевое моделирование», «Язык SQL и реляционные модели данных».

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах «Логические структуры и алгоритмы», «Теоретические основы информатики».

#### **4. Объём дисциплины «Логическое программирование»**

##### **4.1. Объём дисциплины в зачётных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы**

| Виды учебной работы,                     | Очная форма |
|------------------------------------------|-------------|
| Общая трудоёмкость в зачётных единицах   | 3           |
| Общая трудоёмкость в часах               | 108         |
| Аудиторные занятия в часах, в том числе: | 38          |
| Лекции                                   | 16          |
| Практические занятия                     | 4           |
| Лабораторные занятия                     | 18          |
| Практическая подготовка                  | —           |
| Самостоятельная работа в часах           | 70          |
| Форма промежуточной аттестации           | Зачёт       |

##### **4.2. Объём контактной работы на 1 обучающегося**

| Виды учебных занятий    | Очная форма |
|-------------------------|-------------|
| Лекции                  | 16          |
| Практические занятия    | 4           |
| Лабораторные занятия    | 18          |
| Консультации            | -           |
| Зачёт/зачёты            | 0,25        |
| Экзамен/экзамены        | -           |
| Курсовые работы         | -           |
| Курсовые проекты        | -           |
| Практическая подготовка | -           |
| Всего                   | 38,25       |

## 5.Содержание дисциплины «Логическое программирование», структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

### 5.1 Тематический план учебной дисциплины

| № | Название раздела, темы                                            | Всего<br>з.е/час | Аудиторные занятия |        |      | Самостоятельная<br>работа |
|---|-------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------|--------|------|---------------------------|
|   |                                                                   |                  | Лекц.              | Практ. | Лаб. |                           |
| 1 | Парадигма логического программирования и история её формирования. | 0,17/6           | 2                  | -      | -    | 4                         |
| 2 | Введение в логическое программирование                            | 0,67/24          | 6                  | -      | 6    | 12                        |
| 3 | Основы программирования на языке Пролог                           | 0,89/32          | 4                  | 4      | 8    | 16                        |
| 4 | Задачи слабого искусственного интеллекта                          | 0,67/24          | 2                  | -      | 4    | 18                        |
| 5 | Введение в экспертные системы                                     | 0,61/22          | 2                  | -      | -    | 20                        |
|   | Итого:                                                            | 3/108            | 16                 | 4      | 18   | 70                        |

### 5.2. Содержание:

**Тема 1. Парадигма логического программирования и история её формирования.** Предпосылки возникновения парадигмы логического программирования. История создания языка Пролог. Понятие об искусственном интеллекте. Логический подход к задаче создания искусственного интеллекта. Общее представление о логическом программировании.

**Тема 2. Введение в логическое программирование.** Представление о логическом программировании. База знаний Пролога, факты и правила. Знакомство со средой программирования на Прологе. Структура программы в среде Турбо-Пролог. Внешние и внутренние цели. Встроенные домены и предикаты ввода/вывода. Понятие побочного эффекта. Декларативный и процедурный смысл программы на Прологе. Выполнение программы, подцели, сопоставление. Переменные в Прологе конкретизированные и неконкретизированные. Сопоставление переменных.

**Тема 3. Основы программирования на языке Пролог.** Рекурсия и способы её реализации в программах на Прологе. Списки, основные операции со списками. Составные объекты как структуры данных в программах на Прологе. Методы управления программой на Прологе. Управление откатом, предикат повтора, предикат отсечения.

**Тема 4. Задачи слабого искусственного интеллекта.** Понятие о слабом искусственном интеллекте. Примеры задач искусственного интеллекта. Поиск пути в клеточном лабиринте. Поиск кратчайшего пути во взвешенном графе.

**Тема 5. Введение в экспертные системы.** Понятие об экспертной системе. Общая характеристика экспертных систем, их виды и области применения. Архитектура экспертной системы. База знаний, механизмы вывода, подсистемы объяснения, общения, приобретения знаний. Инструментальные средства и организация знаний в экспертной системе.

## **6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

### **«Логическое программирование»**

#### **6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

| <b>№ п/п</b> | <b>Раздел (тема) дисциплины</b>                                   | <b>Задание</b>                                                        | <b>Часы</b> | <b>Методические рекомендации по выполнению задания</b> | <b>Форма контроля</b>                                                       |
|--------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 1            | Парадигма логического программирования и история её формирования. | Изучение теоретического материала                                     | 4           | Используйте литературу [1], [2], [5]                   | Устный опрос                                                                |
| 2            | Введение в логическое программирование.                           | Изучение литературы, составление компьютерных программ                | 12          | Используйте литературу [1], [2], [5]                   | Индивидуальное собеседование, проверка домашних заданий                     |
| 3            | Основы программирования на языке Пролог.                          | Изучение литературы, составление компьютерных программ, решение задач | 16          | Используйте литературу [1], [2], [3]                   | Индивидуальное собеседование, проверка домашних заданий, контрольная работа |
| 4            | Задачи слабого искусственного интеллекта.                         | Изучение литературы, выполнение индивидуального задания               | 18          | Используйте литературу [1], [3], [4]                   | Индивидуальное собеседование, тестирование индивидуального задания          |
| 5            | Введение в экспертные системы.                                    | Изучение литературы, разработка индивидуального проекта               | 20          | Используйте литературу [1], [2], [5]                   | Индивидуальное собеседование, тестирование экспертной системы               |

#### **6.2. Тематика и задания для практических занятий**

##### **1–2. Основы программирования на языке Пролог.**

Построение рекурсивных предикатов. Рекурсивная обработка списков. Описание составных объектов. Рекурсивное описание бинарных деревьев.

#### **6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий**

##### **1–3. Введение в логическое программирование.**

Знакомство со средой программирования Турбо-Пролог. Описание понятий с помощью

предикатов. Описание простейших баз данных на языке Пролог. Организация альтернатив.

#### **4–7. Основы программирования на языке Пролог.**

Организация перебора методами отката и рекурсии. Списки. Типовые операции со списками. Контрольная работа. Обработка строк на языке Пролог. Составные объекты. Бинарные деревья.

#### **8-9. Задачи слабого искусственного интеллекта.**

Разбор задачи о поиске пути в графе. Поиск пути в клеточном лабиринте. Использование динамических фактов для оптимизации программ.

### **7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины «Логическое программирование»**

*а) основная:*

1. *Козырев С.Б.* Основы программирования на языке Пролог. – Кострома: КГУ, 2011.
2. *Шрайнер П.А.* Основы программирования на языке Пролог. – М.:ИНТУИТ, 2005. biblioclub.ru

*б) дополнительная:*

3. *Козырев С.Б.* Методические особенности дисциплины «Логическое программирование». – Кострома, КГУ, Сборник конференции «Информатизация образования в классическом ВУЗе», 2009, с.33-49.
4. *Козырев С.Б.* Решение логических задач в университетском курсе «Логического программирования». – Кострома, КГУ, Сборник конференции «Информатизация образования в классическом ВУЗе», 2009, с.49-56.
5. *Могилев А.В., Пак Н.И., Хеннер Е.К.* Информатика. – М.: Академия, 2008.

### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

*Информационно-образовательные ресурсы:*

1. Библиотека ГОСТов. Все ГОСТы, [Электронный ресурс], URL:<http://vsegost.com/>

*Электронные библиотечные системы:*

1. ЭБС Университетская библиотека онлайн - <http://biblioclub.ru>
2. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com>
3. ЭБС «ZNANIUM.COM» <http://znanium.com>

### **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Лекционные и практические занятия проводятся в аудиториях с требуемым числом посадочных мест, оборудованные мультимедиа.

Лабораторные работы проводятся в компьютерных классах.

Лицензионное программное обеспечение:

LibreOffice 24.0, лицензия GNU LGPL.

Свободно распространяемое программное обеспечение:

– офисный пакет.