

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Ректор Белорусского
государственного университета

 А.Д.Король

15 июля 2024 г.

Регистрационный №УД-13104/уч.

ЛОГИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

Учебная программа для учреждения образования
по учебной дисциплине для специальностей:

1-31 03 08 Математика и информационные технологии (по направлениям)

Направление специальности:

1-31 03 08-01 Веб-программирование и интернет-технологии

2024 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 03 08-2021 и учебных планов G31-1-011/уч. от 31.05.2021, № G31-1-003/уч.ин. от 31.05.2021, №G31-1-220/уч. от 22.03.2022 г., №G31-1-225 уч.ин. от 27.05.2022.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Аркадий Ефимович Люлькин, доцент кафедры веб-технологий и компьютерного моделирования механико-математического факультета Белорусского государственного университета, кандидат технических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

П.В. Гляков, профессор кафедры информационных технологий в культуре Учреждения образования «Белорусский государственный университет культуры и искусств», кандидат физико-математических наук;

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой веб-технологий и компьютерного моделирования БГУ
(протокол № 19 от 05.06.2024)

Научно-методическим советом БГУ
(протокол № 9 от 28.06.2024)

Заведующий кафедрой



М.В. Игнатенко

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины

Учебная дисциплина «Логическое программирование и искусственный интеллект» связана с учебными дисциплинами «Методы программирования» и «Технологии программирования» изучаемыми на 1-2 курсах. Логическое программирование представляет собой одну из новейших технологий программирования, основанную на математическом аппарате исчисления предикатов и реализующую декларативный подход в программировании. Логическое программирование и реализующие его системы программирования (Turbo Prolog, Visual Prolog и др.) используются в качестве инструментальных средств для создания таких современных систем как системы искусственного интеллекта, экспертные системы и др.

Изучение данной дисциплины студентами позволяет применить знания, полученные при изучении математической логики, для практического решения задач в различных областях посредством описания исследуемого объекта совокупностью предикатов и получения искомых решений на основе логического вывода, реализованного в системах логического программирования.

Учебная дисциплина «Логическое программирование и искусственный интеллект» способствует обучению современным методам и технологиям решения задач с помощью компьютера.

Дисциплина изучается на четвертом курсе, что позволяет применять полученные знания при написании дипломных работ и в процессе преддипломной практики.

Целью учебной дисциплины является формирование навыков решения различных типов задач на основе современных информационных технологий.

Задачами дисциплины являются:

- построение предикатных описаний различных задач;
- представление решения задач средствами логического программирования;
- развитие логико-алгоритмического стиля мышления;
- изучение и освоение на практике современных методов и систем программирования;
- изучение новых информационных технологий;
- формирование у студентов представления о современных подходах и методах программного решения научных и прикладных задач;
- приобретение студентами навыков работы на современных вычислительных средствах.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием.

Учебная дисциплина относится к дисциплинам специализации компонента учреждения высшего образования.

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

Учебная дисциплина «Логическое программирование и искусственный интеллект» опирается на учебные дисциплины "Методы программирования" и "Технологии программирования", изучаемые на 1-2 курсах.

Изучение дисциплины «Логическое программирование и искусственный интеллект» и характер решаемых задач должны способствовать формированию у студентов основ алгоритмического мышления и представления о современных подходах к программному решению научных и прикладных задач.

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Логическое программирование и искусственный интеллект» должно обеспечить формирование следующих универсальных, базовых профессиональных и специализированных компетенций:

***универсальные* компетенции:**

УК Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий.

***базовые профессиональные* компетенции:**

БПК Применять современные технологии и базовые конструкции языков программирования для реализации алгоритмических прикладных задач и разработки веб-проектов.

В результате изучения данной дисциплины студент должен **знать:**

- основные типы систем искусственного интеллекта;
- математические основы логического программирования;
- структуры данных, используемые в логическом программировании;
- основные приемы программирования средствами логического программирования;

уметь:

- строить предикатные описания различных задач
- представлять решения задач средствами логического программирования;
- применять современные информационные технологии и методы реализации решения прикладных задач;

владеть:

- навыками разработки и отладки программ средствами логического программирования;
- современными технологиями разработки программ.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается в 7-м семестре. Всего на изучение учебной дисциплины “Логическое программирование и искусственный интеллект” отведено:

– в очной форме получения высшего образования: 90 часов, в том числе 36 аудиторных часов, из них лекции – 18 часов, лабораторные занятия – 16 часов, управляемая самостоятельная работа – 2 часа;

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Языки программирования процедурного типа и декларативного типа.

Язык Пролог как язык программирования декларативного типа. Области наиболее эффективного применения логического программирования. Исчисление предикатов и логический вывод – математическая основа логического программирования.

Тема 2. Предикаты в языке логического программирования Пролог.

Факты, правила, цели. Структура программы. Разделы domains (домены), global domains (глобальные домены), predicates (предикаты), global predicates (глобальные предикаты), goal (цель), clauses (факты и правила). Примеры решения задач на языке Пролог.

Тема 3. Турбо Пролог (Turbo Prolog) и Visual Prolog.

Создание и тестирование приложений в Visual Prolog. Использование для тестирования утилиты Test Goal. Возможности визуальной среды разработки (VDE) Visual Prolog.

Тема 4. Поиск решений в программе на языке Пролог.

Сопоставление и унификация. Поиск с возвратом. Поиск всех решений утилитой Test Goal. Управление поиском решений. Предикаты fail (предикат неуспешного завершения, инициализирующий возврат) и cut (предикат отсечения – прерывание поиска с возвратом).

Тема 5. Рекурсивное программирование на языке Пролог.

Оптимизация хвостовой рекурсии (замена рекурсии итерационным процессом).

Тема 6. Рекурсивные структуры данных на языке Пролог.

Деревья как типы данных. Создание дерева. Обход дерева. Бинарные поисковые деревья. Быстрая сортировка на основе дерева.

Тема 7. Списки.

Объявление списков. Работа со списками: вывод списков, подсчет элементов, принадлежность списку, объединение, пересечение, разность.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Очная (дневная) форма получения образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Количество часов VCP	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические (семинарские)	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Языки программирования процедурного типа и декларативного типа.	2					Опрос
2	Предикаты в языке логического программирования Пролог.	2		2			Защита отчетов по лабораторным работам, опрос
3	Турбо Пролог (Turbo Prolog) и Visual Prolog.	2		2			Защита отчетов по лабораторным работам, опрос
4	Поиск решений в программе на языке Пролог.	2		2		2	Защита отчетов по лабораторным работам, опрос. Опрос по результатам

									выполнения заданий УСР.
5	<i>Рекурсивное программирование на языке Пролог.</i>	4			4				Защита отчетов по лабораторным работам, опрос
6	<i>Рекурсивные структуры данных на языке Пролог.</i>	2			2				Защита отчетов по лабораторным работам, опрос
7	<i>Списки.</i>	4			4				Защита отчетов по лабораторным работам, опрос
	ВСЕГО ЧАСОВ	18			16			2	

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. *Марков, В.Н.* Современное логическое программирование на языке Visual Prolog. / В.Н. Марков. – СПб.: БХВ-Петербург, 2020.
2. *Адаменко, А.Н., Кучуков, А.М.* Логическое программирование и Visual Prolog / А.Н. Адаменко – СПб.: БХВ-Петербург, 2003.
3. *Братко, И.* Алгоритмы искусственного интеллекта на языке PROLOG / И. Братко. – М.: Вильямс, 2004.

Дополнительная литература

1. *Ин, Ц., Соломон, Д.* Использование Турбо-Пролога. / Ц. Ин. – М.:Мир, 1993.
2. *Стерлинг, Л., Шапиро, Э.* Искусство программирования на языке Пролог. / Л. Стерлинг. – М.:Мир, 1990.

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой отметки

Диагностика результатов учебной деятельности по учебной дисциплине проводится преподавателем, как правило, во время аудиторных занятий. Для диагностики используются:

- устный опрос;
- защита отчетов по лабораторным работам;
- опрос по результатам выполнения заданий УСР.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Логическое программирование и искусственный интеллект» учебным планом предусмотрен зачет.

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов

Тема 4. Поиск решений в программе на языке Пролог. (2 ч).

Программирование в Visual Prolog задач на пересечение, объединение, сортировку списков различными методами.

(Форма контроля – опрос по результатам выполнения заданий УСР).

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины

При организации образовательного процесса используются:

– **методы и приемы развития критического мышления**, которые представляют собой систему, формирующую навыки работы с информацией в процессе чтения и письма; понимании информации как отправного, а не конечного пункта критического мышления;

– **практико-ориентированный подход**, который предполагает освоение содержание образования через решения практических задач.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- изучение основной и дополнительной литературы по учебной дисциплине;
- изучение материалов электронных источников по вопросам учебной дисциплины, в том числе размещенных в электронной библиотеке БГУ elib.bsu.by;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- выполнение домашних заданий и лабораторных работ.

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине рекомендуется использовать возможности образовательного портала edummf.bsu.by и системы управления обучением Moodle для размещения текущей организационной информации и учебно-программных материалов, в том числе вопросов к экзаменам/зачетам, а также контроля выполнения заданий.

Основной формой УСП с учетом специфики дисциплины является самостоятельное под методическим управлением преподавателя выполнение студентами учебных (исследовательских) заданий. Количество часов на УСП указано в учебно-методической карте. Конкретная форма проведения и контроля УСП выбирается преподавателем. В качестве основного вида контроля выполнения УСП предлагается проверка выполнения учебных заданий. Кроме того, знание материала, рассматриваемого студентами в рамках УСП, проверяется в числе прочих на текущей аттестации (экзамен или зачет).

Примерный перечень вопросов к зачету

- 1) Области наиболее эффективного применения логического программирования. Исчисление предикатов и логический вывод – математическая основа логического программирования. Дизъюнкты Хорна.
- 2) Предикаты в языке Пролог.
- 3) Факты, правила, цели. Структура программы. Разделы `domains` (домены), `global domains` (глобальные домены), `predicates` (предикаты), `global predicates` (глобальные предикаты), `goal` (цель), `clauses` (факты и правила). Примеры решения задач на языке Пролог.
- 4) Поиск решений в программе на языке Пролог.
- 5) Сопоставление и унификация. Поиск с возвратом. Поиск всех решений утилитой `Test Goal`.
- 6) Поиск решений в программе на языке Пролог. Управление поиском решений. Предикаты `fail` (предикат неуспешного завершения, инициализирующий возврат) и `cut` (предикат отсечения – прерывание поиска с возвратом).

- 7) Рекурсивное программирование на языке Пролог.
- 8) Оптимизация хвостовой рекурсии (замена рекурсии итерационным процессом).
- 9) Рекурсивные структуры данных на языке Пролог.
- 10) Деревья как типы данных. Создание дерева. Обход дерева.
- 11) Составные объекты данных.
- 12) Списки. Объявление списков. Работа со списками.
- 13) Списки. Работа со списками: вывод списков, подсчет элементов, принадлежность списку.
- 14) Списки. Работа со списками: объединение, пересечение, разность.
- 15) Арифметические вычисления и сравнения.
- 16) Работа с файлами.
- 17) Чтение из файлов.
- 18) Запись в файлы.
- 19) Предикаты для ввода/вывода данных.
- 20) Управление поиском решений: поиск всех решений, поиск одного решения.
- 21) Стандартные (встроенные) предикаты для ввода/вывода данных.
- 22) Арифметические функции и вспомогательные предикаты (random(), randominit() и др.).

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УО

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

Заведующий кафедрой
к. физ.- мат. н., доцент



 (подпись)

М.В. Игнатенко

05. июня 2024 г.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

на ____ / ____ учебный год

№п/ п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
 _____ (протокол № ____ от _____ 202_ г.)
 (название кафедры)

Заведующий кафедрой

 (ученая степень, ученое звание)

 (И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (ученая степень, ученое звание)

 (И.О.Фамилия)