

Документ подписан простой электронной подписью

## Информация о владельце:

ФИО: Щёкина Вера Витальевна

## Должность: Ректор

Дата підписання: 15.09.2015 20:29:49

Уникальный программный код:

УНИКАЛЬНЫЙ ПРОГРАММНЫЙ КЛЮЧ:  
-3333-EE1E7aE765E1-8000-13310

2252a55157e576551a8999b119

Page 1 of 1



# МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Елаговиценский государственный педагогический университет»

# ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

## Рабочая программа дисциплины

## УТВЕРЖДАЮ

декан факультета физико-математического образования и технологии  
ФГБОУ ВО БГПУ

Н.В. Слесаренко

«03» сентября 2024 г.

# Рабочая программа дисциплины РЕКУРСОВНО-ЛОГИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

**Направление подготовки  
02.03.03 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
И АДМИНИСТРИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

## Профиль «ТЕХНОЛОГИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ»

## **Уровень высшего образования БАКАЛАВРИАТ**

**Принята  
на заседании кафедры информатики  
и методики преподавания информатики  
(протокол № 8 от «25» мая 2024 г.)**

Благовещенск 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....</b>	3
<b>2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ .....</b>	4
<b>3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ) .....</b>	6
<b>4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	6
<b>5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	9
<b>6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА.....</b>	12
<b>7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ .....</b>	16
<b>В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ .....</b>	16
<b>8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....</b>	17
<b>9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ .....</b>	17
<b>10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА .....</b>	18
<b>11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ .....</b>	19

## 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**1.1 Цель дисциплины:** формирование компетенций в области ознакомления студентов с логическим программированием; формирование систематизированных знаний и умений в области теоретических и практических основ программирования на декларативном языке «PROLOG».

**1.2 Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Рекурсивно-логическое программирование» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1 (Б1.О.22). Для освоения дисциплины используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин, «Информатика», «Дискретная математика», «Технологии программирования».

**1.3 Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:** ПК-7, ПК-8.

- **ПК-7.** Способен использовать основные концептуальные положения функционального, логического, объектно-ориентированного и визуального направлений программирования, методы, способы и средства разработки программ в рамках этих направлений, **индикаторами** достижения которой является:

- ПК-7.1 – **знает** основные концептуальные положения функционального, логического, объектно-ориентированного и визуального направлений программирования, методы, способы и средства разработки программ в рамках этих направлений.
- ПК-7.2 – **умеет** программировать в рамках этих направлений.
- ПК-7.3 – **имеет практический опыт** разработки программ в рамках этих направлений.

- **ПК-8.** Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования, **индикаторами** достижения которой является:

- ПК-8.1 – **знает** современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.
- ПК-8.2 – **умеет** разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.
- ПК-8.3 – **имеет практический опыт** разработки и реализации алгоритмов их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

**1.4 Перечень планируемых результатов обучения.** В результате изучения дисциплины студент должен

**знать:**

- понятия императивного и декларативного стилей программирования и области их применения, понятие унификации;
- основные объекты данных языка «PROLOG»: понятия предиката (их виды), предложения (их виды), формат записи предложений на языке «PROLOG»;
- понятие отсечения и его виды, принцип работы;
- понятие рекурсии, значение рекурсии в декларативном языке, формат ее записи на языке «PROLOG»;
- способы описания арифметических действий на языке «PROLOG»;
- список, как основная структура данных языка «PROLOG», рекурсивное определение списка, основные действия над списком, виды списков;
- множество, как структура данных языка «PROLOG», основные действия над множествами;

**уметь:**

- использовать синтаксис языка «PROLOG» для реализации обработки данных, связанными определенными отношениями;
- реализовывать рекурсивные алгоритмы по обработке списков, множеств, деревьев и арифметические вычисления, записывать их в виде программы на языке «PROLOG»;
- организовать ввод данных с клавиатуры и вывод их на экран;
- организовать считывание и запись данных в файл;

**владеть:**

- навыками разработки элементов систем искусственного интеллекта.

**1.5 Общая трудоемкость дисциплины** «Рекурсивно-логическое программирование» составляет 5 зачетных единиц (далее – ЗЕ) (180 часов).

Программа предусматривает изучение материала на лекциях и практических занятиях. Предусмотрена самостоятельная работа студентов по темам и разделам. Проверка знаний осуществляется фронтально, индивидуально.

## 1.6 Объем дисциплины и виды учебной деятельности

### Объем дисциплины и виды учебной деятельности (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 4
Общая трудоемкость	180	180
Аудиторные занятия	80	80
Лекции	32	32
Лабораторные работы	48	48
Самостоятельная работа	64	64
Вид итогового контроля	36	экзамен

## 2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 2.1 Очная форма обучения

#### Учебно-тематический план

№	Наименование тем (разделов)	Всего часов	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекции	Лабораторные работы	
1.	Введение	2	2	-	-
2.	Основные понятия Пролога.	16	4	4	8
3.	Рекурсия в Прологе.	22	4	6	8
4.	Арифметика в Прологе.	6	2	-	4
5.	Структуры данных на Прологе. Списки.	38	4	10	16
6.	Ввод и вывод на Прологе.	16	2	6	6

7.	Структуры данных на Прологе. Множества.	24	2	6	4
8.	Структуры данных на Прологе. Деревья.	18	4	6	8
9.	Операторная нотация.	2	2	-	-
10.	Структуры данных на Прологе. Графы. Строки.	10	4	8	6
11.	Работа с базой данных. Средства управления.		2	2	4
Экзамен		36			
<b>ИТОГО</b>		<b>180</b>	<b>32</b>	<b>48</b>	<b>64</b>

### Интерактивное обучение по дисциплине

№	Наименование тем (разделов)	Вид занятия	Форма интерактивного занятия	Кол-во часов
1.	Рекурсия на Прологе	ЛК	Обсуждение решения проблемных задач	2ч.
2.	Структуры данных на Прологе. Списки.	ЛК	Обсуждение решения проблемных задач	2ч.
3.	Структуры данных на Прологе. Деревья	ЛК	Обсуждение решения проблемных задач	2ч.
4.	Структуры данных на Прологе. Графы.	ЛК	Обсуждение решения проблемных задач	2ч.
5.	Рекурсия на Прологе.	ЛБ	Работа в малых группах	2ч.
6.	Структуры данных на Прологе. Списки.	ЛБ	Работа в малых группах	2ч.
7.	Структуры данных на Прологе. Множества.	ЛБ	Работа в малых группах	2ч.
8.	Структуры данных на Прологе. Строки.	ЛБ	Работа в малых группах	2ч.
9.	Работа с базой данных. Средства управления.	ЛБ	Работа в малых группах	2ч.
<b>ИТОГО</b>				<b>18</b>

### 3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ)

**Тема 1. Введение.** Виды стилей и языков программирования. PROLOG, как декларативный язык программирования. Этапы возникновения и развития языка «PROLOG». Отличия языка Пролог от императивных языков. Области применения Пролога.

**Тема 2. Основные понятия Пролога.** Нормальная форма Бэкуса-Наура (БНФ). Обозначения по БНФ. Понятие «предложения» и их виды. Понятие отношения (предиката) в языке «PROLOG» и их виды. Арность предиката. Понятие процедуры. Объекты данных на Прологе. Переменные и их виды. Понятие отсечения. "Зеленые" и "красные" отсечения. Семантические модели Пролога: декларативная и процедурная.

**Тема 3. Рекурсия в Прологе.** Понятие рекурсии. Понятие отката. Понятия транзитивного замыкания и транзитивного отношения и его примеры. Структура рекурсивной процедуры на Прологе. Понятия базиса и шага рекурсии. Общий вид записи рекурсивного правила на Прологе. Организация циклов на основе рекурсии, примеры. Метод итерации и рекурсивные алгоритмы – достоинства и недостатки. Хвостовая (правая) рекурсия и ее оптимизация. Общий вид записи цикла с предусловием с помощью рекурсии на Прологе.

**Тема 4. Арифметика в Прологе.** Арифметические выражения и арифметические операции в Прологе. Арифметические функции. Встроенные арифметические предикаты. Предикаты сравнения чисел. Программирование числовых функций.

**Тема 5. Структуры данных на Прологе. Списки.** Понятие списка. Элементы списка. Рекурсивное определение списка. Структура списка. Определение списка в нотации БНФ. Виды списков. Обработка списков (действия над списками). Реализация действий над списками разных видов на Прологе.

**Тема 6. Ввод и вывод на Прологе.** Связь с файлами. Способы чтения из и записи в файлы. Обработка файлов термов. Встроенные предикаты read и write. Вывод списков. Формирование термов. Обработка произвольного файла термов.

**Тема 7. Структуры данных на Прологе. Множества.** Понятие множества в Прологе. Преобразование списка во множество. Мощность множества. Действия над множествами. Реализация действий над множествами на Прологе.

**Тема 8. Структуры данных на Прологе. Деревья.** Списки и деревья. Преимущество деревьев над списками. Рекурсивное определение дерева. Бинарные деревья. Способы представления бинарных (двоичных) деревьев. Действия над деревьями. Реализация действий над деревьями на Прологе.

**Тема 9. Операторная нотация.** Операторы и их виды. Представление выражений в виде прологовских термов. Определение операторов. Операторная нотация.

**Тема 10. Структуры данных на Прологе. Графы. Строки.** Понятие графа в Прологе. Представление графов. Поиск пути в графе. Построение остовного дерева. Понятие И/ИЛИ графа, области применения. Понятие строки в Прологе. Предикат name. Перевод строки в список ASCII-кодов и обратно. Действия со строками.

**Тема 11. Работа с базой данных. Средства управления.** Понятие реляционной базы данных в Прологе. Предикаты assert, retract, asserta, assertz. Предикаты call, repeat, bagof, setof, findall.

### 4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного усвоения дисциплины необходима самостоятельная работа студентов:

- регулярная проработка теоретического материала по конспектам лекций и учебникам, а также материалов для самостоятельного изучения;
- систематическая подготовка к лабораторным занятиям;

– регулярное решение индивидуальных задач, выдаваемых преподавателем.

В случае появления каких-либо вопросов следует обращаться к преподавателю в часы его консультаций. Критерием качества усвоения знаний могут служить аттестационные оценки по дисциплине и текущие оценки, выставляемые преподавателем в течение семестра.

Для подготовки к занятиям необходимо познакомиться с ресурсами внутреннего сайта ФГБОУ ВО «БГПУ»: <http://iskander.bgpu.ru>, а также с материалами для самостоятельного изучения, выставленными в СЭО.

Другой формой самостоятельной работы студента является посещение лекции, внимательное слушание выступления лектора и конспектирование основных теоретических положений лекции. Внимательное слушание лекции, уяснение основного её содержания, краткая, но разборчивая запись лекции – непременное условие успешной самостоятельной работы каждого студента. Поэтому студенты, присутствующие на лекциях, обязаны не только внимательно слушать преподавателя, но и конспектировать излагаемый им материал. При этом конспектирование материала представляет собой запись основных теоретических положений, рассуждений, излагаемых лектором. Нужно помнить, что конспектирование лекций дает студенту не только возможность пользоваться записями лекций при самостоятельной подготовке к практическим занятиям и зачету, но и глубже и основательней вникнуть в существо излагаемых в лекции вопросов, лучше усвоить и запомнить материал.

Целью лабораторных занятий является выработка у студентов навыков практической работы на компьютере, выработка у них навыков алгоритмизации рекурсивно-логического программирования, умения составлять простейшие компьютерные программы на языке Prolog. Целью лабораторных работ является закрепление теоретического материала лекций и выработка умения решать задачи.

Для проведения лабораторных работ используются компьютеры, оснащенные ОС Windows 2000 и выше, средой разработки на языке Prolog – SWI Prolog. Необходимо использование проектора или интерактивной доски.

Варианты индивидуальных заданий назначаются преподавателем. Индивидуальные задания выполняются студентом дома или на занятиях самоподготовки и сдаются на следующем занятии с подробным объяснением каждой строки кода программы. Необходимо продумать всевозможные исходные данные и продемонстрировать работу программы преподавателю в различных ситуациях. В случае неверно введенных данных должно быть выдано соответствующее сообщение на экран. Если для введенного значения нет данных, удовлетворяющих заданному условию, также вывести об этом сообщение на экран.

Выполнение индивидуальных заданий оформлять в виде отчета. Содержание отчета:

- тема выполняемой индивидуальной работы;
- ответы на вопросы допуска соответствующей лабораторной работы;
- тексты программ или решения заданий 1 варианта домашнего задания;
- результаты отладки (ошибки, их причины и способы устранения);
- результаты работы программы для различных исходных данных.

Условием сдачи зачета является выполнение домашних и лабораторных работ, отчет по всем индивидуальным заданиям.

Лабораторные работы в компьютерных классах служат для выполнения студентами учебных задач с целью выработки и закрепления практических навыков программирования.

В качестве образца решения задач следует брать те решения, которые приводились преподавателем на лекциях или выполнялись на лабораторных занятиях. В случае появления каких-либо вопросов следует обращаться к преподавателю в часы его консультаций. Критерием качества усвоения знаний могут служить аттестационные оценки по дисциплине и текущие оценки, выставляемые преподавателем в течение семестра.

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы  
студентов по дисциплине**

<b>№</b>	<b>Наименование раздела (темы)</b>	<b>Формы/виды самостоятельной работы</b>	<b>Количество часов, в соответствии с учебно-тематическим планом</b>
1.	Основные понятия Пролога.	Работа с ресурсами в СЭО, с конспектом лекций, подготовка к лабораторным работам	8
2.	Рекурсия в Прологе.	Работа с ресурсами в СЭО, с конспектом лекций, подготовка к лабораторным работам	8
3.	Арифметика в Прологе.	Работа с ресурсами в СЭО, с конспектом лекций, подготовка к лабораторным работам, решение индивидуальных задач	4
4.	Структуры данных на Прологе. Списки.	Работа с ресурсами в СЭО, с конспектом лекций, подготовка к лабораторным работам	16
5.	Ввод и вывод на Прологе.	Работа с ресурсами в СЭО, с конспектом лекций, подготовка к лабораторным работам	6
6.	Структуры данных на Прологе. Множества.	Работа с ресурсами в СЭО, с конспектом лекций, подготовка к лабораторным работам	4
7.	Структуры данных на Прологе. Деревья.	Работа с ресурсами в СЭО, с конспектом лекций, решение индивидуальных задач	8
8.	Структуры данных на Прологе. Графы. Строки.	Работа с ресурсами в СЭО, с конспектом лекций, подготовка к лабораторным работам	6
9.	Работа с базой данных. Средства управления.	Работа с ресурсами в СЭО, с конспектом лекций, решение индивидуальных задач	4
	<b>ИТОГО</b>		<b>64</b>

## **5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Тема 1. Основные понятия Пролога**

#### **Содержание**

Получение основных умений работы в системе SWI Prolog, изучение технологии подготовки и отладки Пролог-программ.

#### **Литература:**

1. Стерлинг, Л. Искусство программирования на языке Пролог / Л. Стерлинг, Э. Шапиро. – М. : Мир, 1990. – 235 с.
2. Братко, И. Программирование на языке Пролог для искусственного интеллекта / И. Братко. – М. : Мир, 1990. – 560 с.
3. Зюзьков, В.М. Логическое и функциональное программирование. Учебное пособие / В.М. Зюзьков. – Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2000. – 72 с.
4. <http://www.intuit.ru> – Бесплатный курс «Основы программирования на языке Пролог», автор Шрайнер П.

### **Тема 2. Рекурсия в Прологе**

#### **Содержание**

Изучение реляционного подхода к программированию на языке Пролог, получение практических умений работы с отношениями на языке Пролог, в том числе с помощью рекурсии.

#### **Литература:**

1. Стерлинг, Л. Искусство программирования на языке Пролог / Л. Стерлинг, Э. Шапиро. – М. : Мир, 1990. – 235 с.
2. Братко, И. Программирование на языке Пролог для искусственного интеллекта / И. Братко. – М. : Мир, 1990. – 560 с.
3. Зюзьков, В.М. Логическое и функциональное программирование. Учебное пособие / В.М. Зюзьков. – Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2000. – 72 с.
4. <http://www.intuit.ru> – Бесплатный курс «Основы программирования на языке Пролог», автор Шрайнер П.

### **Тема 3. Арифметика в Прологе**

#### **Содержание**

Получение основных умений составления арифметических выражений на языке Пролог, изучение особенностей применения арифметических предикатов при составлении арифметических выражений.

#### **Литература:**

1. Стерлинг, Л. Искусство программирования на языке Пролог / Л. Стерлинг, Э. Шапиро. – М. : Мир, 1990. – 235 с.
2. Братко, И. Программирование на языке Пролог для искусственного интеллекта / И. Братко. – М. : Мир, 1990. – 560 с.
3. Зюзьков, В.М. Логическое и функциональное программирование. Учебное пособие / В.М. Зюзьков. – Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2000. – 72 с.

4. <http://www.intuit.ru> – Бесплатный курс «Основы программирования на языке Пролог», автор Шрайнер П.

#### **Тема 4. Структуры данных на Прологе. Списки**

##### **Содержание**

Получение практических умений создания отношений на языке Пролог, обрабатывающих списки данных.

##### **Литература:**

1. Стерлинг, Л. Искусство программирования на языке Пролог / Л. Стерлинг, Э. Шапиро. – М. : Мир, 1990. – 235 с.
2. Братко, И. Программирование на языке Пролог для искусственного интеллекта / И. Братко. – М. : Мир, 1990. – 560 с.
3. Зюзьков, В.М. Логическое и функциональное программирование. Учебное пособие / В.М. Зюзьков. – Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2000. – 72 с.
4. <http://www.intuit.ru> – Бесплатный курс «Основы программирования на языке Пролог», автор Шрайнер П.

#### **Тема 5. Ввод и вывод на Прологе**

##### **Содержание**

Получение практических умений работы с отношениями ввода, вывода на языке Пролог, улучшения с помощью этих предикатов интерфейса прологовской программы. Получение практических умений работы с файлами.

##### **Литература:**

1. Стерлинг, Л. Искусство программирования на языке Пролог / Л. Стерлинг, Э. Шапиро. – М. : Мир, 1990. – 235 с.
2. Братко, И. Программирование на языке Пролог для искусственного интеллекта / И. Братко. – М. : Мир, 1990. – 560 с.
3. Зюзьков, В.М. Логическое и функциональное программирование. Учебное пособие / В.М. Зюзьков. – Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2000. – 72 с.
4. <http://www.intuit.ru> – Бесплатный курс «Основы программирования на языке Пролог», автор Шрайнер П.

#### **Тема 6. Структуры данных на Прологе. Множества**

##### **Содержание**

Получение практических умений создания отношений на языке Пролог, обрабатывающих множества.

##### **Литература:**

1. Стерлинг, Л. Искусство программирования на языке Пролог / Л. Стерлинг, Э. Шапиро. – М. : Мир, 1990. – 235 с.
2. Братко, И. Программирование на языке Пролог для искусственного интеллекта / И. Братко. – М. : Мир, 1990. – 560 с.
3. Зюзьков, В.М. Логическое и функциональное программирование. Учебное пособие / В.М. Зюзьков. – Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2000. – 72 с.

4. <http://www.intuit.ru> – Бесплатный курс «Основы программирования на языке Пролог», автор Шрайнер П.

## Тема 7. Структуры данных на Прологе. Деревья

### Содержание

Получение практических умений представления дерева на Прологе, создания отношений на языке Пролог, работающих с деревьями.

### Литература:

1. Стерлинг, Л. Искусство программирования на языке Пролог / Л. Стерлинг, Э. Шапиро. – М. : Мир, 1990. – 235 с.
2. Братко, И. Программирование на языке Пролог для искусственного интеллекта / И. Братко. – М. : Мир, 1990. – 560 с.
3. Зюзьков, В.М. Логическое и функциональное программирование. Учебное пособие / В.М. Зюзьков. – Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2000. – 72 с.
4. <http://www.intuit.ru> – Бесплатный курс «Основы программирования на языке Пролог», автор Шрайнер П.

## Тема 8. Структуры данных на Прологе. Графы. Строки

### Содержание

Получение практических умений представления графа на Прологе, создания отношений на языке Пролог, работающих с графами. Получение практических умений создания отношений на языке Пролог, обрабатывающих строки.

### Литература:

1. Стерлинг, Л. Искусство программирования на языке Пролог / Л. Стерлинг, Э. Шапиро. – М. : Мир, 1990. – 235 с.
2. Братко, И. Программирование на языке Пролог для искусственного интеллекта / И. Братко. – М. : Мир, 1990. – 560 с.
3. Зюзьков, В.М. Логическое и функциональное программирование. Учебное пособие / В.М. Зюзьков. – Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2000. – 72 с.
4. <http://www.intuit.ru> – Бесплатный курс «Основы программирования на языке Пролог», автор Шрайнер П.

## Тема 8. Работа с базой данных. Средства управления

### Содержание

Получение практических умений описания базы данных на языке Пролог и создания и использования встроенных отношений, работающих с ней.

### Литература:

1. Стерлинг, Л. Искусство программирования на языке Пролог / Л. Стерлинг, Э. Шапиро. – М. : Мир, 1990. – 235 с.
2. Братко, И. Программирование на языке Пролог для искусственного интеллекта / И. Братко. – М. : Мир, 1990. – 560 с.
3. Зюзьков, В.М. Логическое и функциональное программирование. Учебное пособие / В.М. Зюзьков. – Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2000. – 72 с.

4. <http://www.intuit.ru> – Бесплатный курс «Основы программирования на языке Пролог», автор Шрайнер П.

## 6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА

**ПК-7.** Способен использовать основные концептуальные положения функционального, логического, объектно-ориентированного и визуального направлений программирования, методы, способы и средства разработки программ в рамках этих направлений, **индикаторами** достижения которой является:

- **ПК-7.1.** Знает основные концептуальные положения функционального, логического, объектно-ориентированного и визуального направлений программирования, методы, способы и средства разработки программ в рамках этих направлений.
- **ПК-7.2.** Умеет программировать в рамках этих направлений.
- **ПК-7.3.** Имеет практический опыт разработки программ в рамках этих направлений.

- **ПК-8.** Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования, **индикаторами** достижения которой является:

- **ПК-8.1.** Знает современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.
- **ПК-8.2.** Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.
- **ПК-8.3.** Имеет практический опыт разработки и реализации алгоритмов их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

### 6.1 Оценочные средства, показатели и критерии оценивания компетенций

Индекс компетенции	Оценочное средство	Показатели оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций
ПК-7, ПК-8	Индивидуальное задание	не зачтено	<p>Оценка «<b>не зачтено</b>» ставится, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Лабораторная работа выполнена менее, чем на 70 процентов.</li> <li>– значительная часть решения заданий лабораторных работ выполнена студентом не самостоятельно;</li> <li>– разработанная программа использует изучаемые механизмы и в исходном тексте программы соблюдаются выбранные правила оформления кода, но при этом: программа возвращает не всегда верный результат для различных исходных данных или студент не может объяснить алгоритм решения задачи на</li> </ul>

			<p>Прологе и/или студент не может пояснить смысл инструкций программы на Прологе;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– при обсуждении алгоритма работы программы студент не может самостоятельно его объяснить;</li> <li>– при обсуждении алгоритма решения задачи студент не может самостоятельно в присутствии преподавателя внести изменения в программу.</li> </ul>
		зачтено	<p><b>Оценка «зачтено» ставится, если:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– лабораторная работа выполнена более, чем на 70 процентов.</li> <li>– разработанная программа или схема реализует требуемую в задании функциональность;</li> <li>– студент самостоятельно выполнил все этапы решения задачи;</li> <li>– разработанная программа использует изучаемые механизмы и в исходном тексте программы соблюдаются выбранные правила оформления кода исходный код программы понятен и ясно иллюстрирует принятые проектировочные решения;</li> <li>– программа возвращает верный результат для различных исходных данных;</li> <li>– студент осмысленно и уверенно объясняет алгоритм работы программы на Прологе;</li> <li>– студент осмысленно и уверенно поясняет смысл инструкций программы на Прологе;</li> <li>– студент при обсуждении алгоритма решения задачи при необходимости может самостоятельно в присутствии преподавателя внести изменения в программу и объяснить новые получаемые результаты работы программы.</li> </ul>
ПК-7, ПК - 8	Проблемная задача	Низкий – до 60 баллов (неудовлетворительно)	<p>Работа студента не засчитывается если:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. студент обнаруживает неумение выполнять решения большей части задания,</li> </ol>

			2. допускает грубые ошибки в решении задач, беспорядочно и неуверенно излагает материал.
		Пороговый – 61-75 баллов (удовлетворительно)	Студент обнаруживает знание формул и понимание основных методов решения задач, но: 1. излагает решения неполно и допускает неточности в вычислениях; не умеет рационально решать задачи.
		Базовый – 76-84 баллов (хорошо)	Студент выполняет работу полностью, обнаруживает понимание материала, но: 1. допускает некоторые вычислительные ошибки; 2. небрежно оформляет решения; демонстрирует решения задач только в рамках алгоритмов, изученных на занятиях.
		Высокий – 85-100 баллов (отлично)	Студент получает высокий балл, если: 1. выполняет задание в полном объеме; 2. обнаруживает понимание материала; 3. использует рациональные способы решения задач; демонстрирует умение пользоваться дополнительными источниками знаний.
ПК-7, ПК - 8	Лабораторная работа	Низкий – до 60 баллов (неудовлетворительно)	Лабораторная работа студенту не зачитывается если студент: 1. допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой пересекается пороговый показатель; 2. или если правильно выполнил менее половины работы.
		Пороговый – 61-75 баллов (удовлетворительно)	Если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил: 1. не более двух грубых ошибок; 2. или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; 3. или не более двух-трех негрубых ошибок; 4. или одной негрубой ошибки и трех недочетов; 5. или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.
		Базовый – 76-84 баллов (хорошо)	Если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней: 1. не более одной негрубой ошибки и одного недочета;

			2. или не более двух недочетов.
	Высокий – 85-100 баллов (отлично)	Если студент: 1. выполнил работу без ошибок и недочетов; 2. допустил не более одного недочета.	

## 6.2 Промежуточная аттестация студентов по дисциплине

Промежуточная аттестация является проверкой всех знаний, навыков и умений студентов, приобретённых в процессе изучения дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является **экзамен**.

Для оценивания результатов освоения дисциплины применяется следующие критерии оценивания.

### Критерии оценивания устного ответа на экзамене

Оценка «отлично»:

- полно раскрыто содержание материала в объеме программы;
- четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий: верно использованы научные термины:

  - ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания: речь грамотна и логически последовательна.

Оценка «хорошо»:

- раскрыто основное содержание материала;
- ответ самостоятельный;
- определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов.

Оценка «удовлетворительно»:

- усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно;
- определения понятий недостаточно четкие;
- допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий.

Оценка «неудовлетворительно»:

- основное содержание учебного материала не раскрыто;
- не даны ответы на вспомогательные вопросы учителя;
- допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии;
- ответ на вопрос не дан.

## 6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины

1. Виды языков и стилей программирования. Отличия языка Пролог от императивных языков.
2. Области применения Пролога. Нормальная форма Бэкуса-Наура (БНФ). Обозначения по БНФ.
3. Предложения: факты. Отношения (предикаты).
4. Предложения: правила. Переменные. Их виды.

5. Предложения: вопросы.
6. Предикаты и их виды. Вид предиката в нотации БНФ. Арность предиката.
7. Объекты данных в Прологе. Переменные и их виды.
8. Отсечение. "Зеленые" и "красные" отсечения.
9. Семантические модели Пролога: декларативная и процедурная.
10. Рекурсия. Базис рекурсии. Шаг рекурсии. Пример рекурсивного правила.
11. Организация циклов с помощью рекурсии. Примеры реализации. Общий вид записи цикла с предусловием на Прологе.
12. Метод итерации и рекурсивные алгоритмы. Достоинства и недостатки. Хвостовая (правая) рекурсия. Примеры реализаций.
13. Арифметические выражения. Знаки операций. Арифметические функции.
14. Встроенные арифметические предикаты. Предикаты сравнения чисел. Программирование числовых функций.
15. Списки. Виды списков. Элементы списков. Рекурсивное определение списка.
16. Списки. Рекурсивная структура списка. Действия над списками (примеры реализаций).
17. Ввод и вывод в Прологе. Связь с файлами. Цели see, seen, tell, told. Виды чтения из файла. Чтение символов.
18. Ввод и вывод в Прологе. Цели read, write, tab, nl, примеры их использования в предикатах.
19. Множества. Действия над множествами. Примеры реализации действий над множествами на Прологе.
20. Деревья. Двоичное дерево. Части дерева. Способы представления двоичных деревьев.
21. Деревья. Действия над деревьями. Примеры реализации действий над деревьями на Прологе. Двоичный справочник. Поиск элемента в двоичном справочнике.
22. Деревья. Сбалансированность, изоморфность деревьев.
23. Операторная нотация.
24. Определение собственных операторов.
25. Строки. Предикат name. Преобразование списка в строку и наоборот.
26. Предикат длина строки. Конкатенация строк.
27. Графы. Представление графов.
28. Поиск пути в графе.
29. Проверка типов термов. Примеры.
30. Различные виды равенства. Примеры.
31. Работа с базой данных. Примеры.
32. Средства управления. Примеры.
33. Предикаты bagof , setof и findall. Примеры.

## **7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ**

**Информационные технологии** – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки, объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

В образовательном процессе по дисциплине используются следующие информационные технологии, являющиеся компонентами Электронной информационно-образовательной среды БГПУ:

- официальный сайт БГПУ;
- корпоративная сеть БГПУ;
- система электронного обучения ФГБОУ ВО «БГПУ»;

- система программирования SWI-Prolog, LibreOffice, OpenOffice;
- мультимедийное сопровождение лекций и практических занятий.

## **8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья применяются адаптивные образовательные технологии в соответствии с условиями, изложенными в раздел «Особенности организации образовательного процесса по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья» основной образовательной программы (использование специальных учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь и т.п.) с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

## **9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ**

### **9.1 Литература**

1. Ездаков, А.Л. Функциональное и логическое программирование: учеб.пособие / А. Л. Ездаков. - М.: Бином. Лаборатория Знаний, 2009. – 118, с. (6 экз.)
2. Зыков, С. В. Программирование. Функциональный подход : учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 164 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00844-9. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/490870> (дата обращения: 10.10.2022).

### **9.2 Базы данных и информационно-справочные системы**

1. Логическое программирование – Режим доступа : <https://intuit.ru/studies/courses/558/414/info>
2. Основы программирования на языке Пролог, Шрайнер П.А. – Режим доступа : <https://intuit.ru/studies/courses/44/44/info>
3. Федеральный портал «Российское образование» – Режим доступа : <http://www.edu.ru>.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – Режим доступа : <http://www.window.edu.ru>.
5. Зюзьков, В.М. Логическое и функциональное программирование. Учебное пособие / В.М. Зюзьков. – Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2000. – 72 с.
6. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – Режим доступа : <http://fcior.edu.ru>
7. Сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (Роспатента). – Режим доступа : <http://www.fips.ru/rospatent/index.htm>

### **9.3 Электронно-библиотечные ресурсы**

1. ЭБС «Юрайт». – Режим доступа: <https://urait.ru>
2. Полпред (обзор СМИ). – Режим доступа: <https://polpred.com/news>

## 10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения лекционных и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются аудитории, оснащённые учебной мебелью, аудиторной доской, компьютером с установленным лицензионным специализированным программным обеспечением, с выходом в электронно-библиотечную систему и электронную информационно-образовательную среду БГПУ, мультимедийными проекторами, экспозиционными экранами, учебно-наглядными пособиями (мультимедийные презентации).

Для проведения лабораторных работ также используется компьютерный класс, укомплектованная следующим оборудованием:

- Комплект компьютерных столов.
- Стол преподавателя
- Пюпитр
- Аудиторная доска
- Компьютеры с установленным лицензионным специализированным программным обеспечением
  - Мультимедийный проектор
  - Экспозиционный экран
  - Учебно-наглядные пособия – мультимедийные презентации по дисциплине.

Самостоятельная работа студентов организуется в аудиториях оснащенных компьютерной техникой с выходом в электронную информационно-образовательную среду вуза, в специализированных лабораториях по дисциплине, а также в залах доступа в локальную сеть БГПУ, в лаборатории психолого-педагогических исследований и др.

Лицензионное программное обеспечение: операционные системы семейства Windows, Linux; офисные программы Microsoft office, Libreoffice, OpenOffice, система программирования SWI-Prolog, и т.д .

Разработчик: Рокосей В.А., кандидат физико-математических наук, доцент.

## **11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ**

### **Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2025/2026 уч. г.**

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2025/2026 уч. г. без изменений на заседании кафедры информатики и методики преподавания информатики (протокол №6 от 26.05.2025 г.).