

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра «Математическое обеспечение и применение ЭВМ»

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
И.В. Макурин  
« 25 » \_\_\_\_\_ 2017 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «**Логическое программирование**»

основной профессиональной образовательной программы


подготовки *бакалавров*

по направлению 09.03.01 - «Информатика и вычислительная техника»  
профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники и ав-  
томатизированных систем»

Форма обучения	очная
Технология обучения	традиционная


Комсомольск-на-Амуре 2017

Автор рабочей программы  
доцент, к.т.н

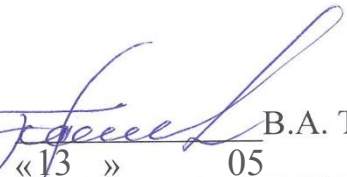
  
Е.Б. Абарникова  
«11» 05 2017 г.

СОГЛАСОВАНО


Директор библиотеки

  
И.А. Романовская  
«14» 05 2017 г.


Заведующий выпускающей кафедрой  
«МОП ЭВМ»

  
В.А. Тихомиров  
«13» 05 2017 г.

Декан факультета компьютерных технологий

  
Я.Ю. Григорьев  
«18» 05 2017 г.

Начальник учебно-методического  
управления

  
Е.Е. Поздеева  
«21» 05 2017 г.

## Введение

Рабочая программа дисциплины «Логическое программирование» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.01.2016 № 5, и основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника». Данная рабочая программа подготовлена для студентов наборов 2016, 2017, 2018 года.

## 1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	<i>Логическое программирование</i>							
Цель дисциплины	Формирование навыков построения и использования логической модели представления знаний, а также практическое освоение средств логического программирования для реализации этой модели							
Задачи дисциплины	- ознакомить студентов с теоретическими основами логического программирования; - обучить студентов, основным принципам технологии логического программирования; - научить студентов использовать в практическом программировании основные структуры и методы языка Prolog; - привить студентам навыки использования различных структур и методов обработки данных применительно к реальным задачам из различных предметных областей.							
Основные разделы дисциплины	Введение в логическое программирование. Основные структуры, методы и приемы программирования на языке Пролог. Модели и методы решения трудно формализуемых задач.							
Общая трудоемкость дисциплины	4 з.е. / 144 академических часов							
		Аудиторная нагрузка, ч				СРС, ч	Промежуточная аттестация, ч	Всего за семестр, ч
	Семестр	Лекции	Пр. занятия	Лаб. работы	Курсовое проектирование			
	6 семестр	32	-	32	-	80	-	144
ИТОГО:	32		32		80		144	

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина «Логическое программирование» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
Способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования (ПК-2)	Знать возможности существующей программно-технической архитектуры 34(ПК-2-5) Знать методы и приемы формализации задач 35(ПК-2-5)	Умение проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений при разработке ПО У4(ПК-2-5) Умение вырабатывать варианты реализации программного обеспечения У5(ПК-2-5)	Владеть навыками разработки ПО в средах логического программирования Н4(ПК-2-5) Владеть навыками формализации задач Н5(ПК-2-5)

### **3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Логическое программирование» изучается на 3-м курсе в 6-м семестре.

Дисциплина является обязательной дисциплиной, входит в состав блока Б1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и опыт практической деятельности, сформированные дисциплинами «Информатика», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Дискретная математика». А также, знания, умения, навыки, сформированные на предыдущих этапах освоения компетенции ПК-2, в процессе изучения дисциплин:

- Программирование на языке высокого уровня;
- Современные инструментальные средства и технологии программирования.

Уровень сформированности ПК-2 определяется государственной итоговой аттестацией.

Входной контроль не проводится.

### **4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 академических часов.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	64
В том числе:	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	32
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	32
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	80
Промежуточная аттестация обучающихся	-

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудо-емкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
<b>Раздел 1 Введение в логическое программирование</b>					
<b>Тема</b> Сравнительная характеристика методов структурного, функционального и логического программирования. Представление задач в виде PR- или SS-проблемы	Лекция	2	Традиционная	ПК-2-5	34(ПК-2-5) 35(ПК-2-5)
<b>Тема</b> Структура и функциональные возможности основных экспертов Visual Prolog	Лабораторная работа	2	Активная	ПК-2-5	У4(ПК-2-5)
	Самост. работа обучающихся	5	Освоение электронных материалов по разделу 1	ПК-2-5	35(ПК-2-5)
	Самост. работа обучающихся	2	Выполнение, оформление и подготовка к защите лабораторной работы	ПК-2-5	У4(ПК-2-5)
	Самост. работа обучающихся	3	Создание опорного конспекта по теме лекции	ПК-2-5	34(ПК-2-5) 35(ПК-2-5)
<b>Текущий контроль по разделу 1</b>	Лабораторная работа		Защита лабораторной работы	ПК-2-5	У4(ПК-2-5)
<b>ИТОГО по разделу 1</b>	Лекции	2	-	-	-
	Лабораторные работы	2	-	-	-
	Самост. работа обучающихся	10	-	-	-

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудо-емкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
<b>Раздел 2 Основные структуры, методы и приемы программирования на языке Пролог</b>					
<b>Тема</b> Общие сведения о логическом программировании. Основные структуры языка Пролог.	Лекция	2	Традиционная	ПК-2-5	34(ПК-2-5)
<b>Тема</b> Секционированность программ. Основные секции	Лекция	2	Традиционная	ПК-2-5	35(ПК-2-5)
<b>Тема</b> Основные способы создания оконного интерфейса. Основы дизайна программного обеспечения.	Лекция	2	Лекция – презентация с элементами дискуссии	ПК-2-5	35(ПК-2-5) 34(ПК-2-5) У5(ПК-2-5)
<b>Тема</b> Составные объекты. Списки. Бинарные деревья. Операции со списками и бинарными деревьями.	Лекция	4	Лекция с запланированными ошибками	ПК-2-5	35(ПК-2-5) 34(ПК-2-5) У5(ПК-2-5) У4(ПК-2-5)
<b>Тема</b> Рекурсивная обработка данных. Восходящая и нисходящая рекурсии	Лекция	4	Традиционная	ПК-2-5	35(ПК-2-5) 34(ПК-2-5)
<b>Тема</b> Отсечение: красные и зеленые отсечения. Отрицание	Лекция	2	Традиционная	ПК-2-5	35(ПК-2-5) 34(ПК-2-5)
<b>Тема</b> Металогические и внелогические предикаты. Циклы, виды циклов	Лекция	2	Традиционная	ПК-2-5	35(ПК-2-5) 34(ПК-2-5)
<b>Тема</b> Секционированность программ	Лабораторная работа	6	Активная	ПК-2-5	У5(ПК-2-5) У4(ПК-2-5)
<b>Тема</b> Списки и бинарные деревья	Лабораторная работа	8	Активная	ПК-2-5	У1(ПК-2-5) У4(ПК-2-5) Н4(ПК-2-5)
<b>Тема</b> Циклы. Внелогические предикаты	Лабораторная работа	6	Активная	ПК-2-5	У5(ПК-2-5) У4(ПК-2-5) Н4(ПК-2-5)
	Самост. работа обучающихся	16	Освоение электронных материалов по разделу 2.	ПК-2-5	35(ПК-2-5) 34(ПК-2-5)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудо-емкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
	Самост. работа обучающихся	16	Выполнение, оформление и подготовка к защите лабораторных работ	ПК-2-5	У5(ПК-2-5) У4(ПК-2-5) Н4(ПК-2-5) Н5(ПК-2-5)
	Самост. работа обучающихся	12	Выполнение домашних заданий в электронном обучающем курсе	ПК-2-5	35(ПК-2-5) 34(ПК-2-5) Н4(ПК-2-5)
	Текущий контроль		Защита лабораторных работ	ПК-2-5	У5(ПК-2-5) У4(ПК-2-5) Н4(ПК-2-5)
<b>ИТОГО по разделу 2</b>	Лекции	18	-	-	-
	Лабораторные работы	20	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	44	-	-	-
<b>Раздел 3 Модели и методы решения трудноформализуемых задач</b>					
<b>Тема</b> Элементарные экспертные системы	Лекция	6	Традиционная	ПК-2-5	35(ПК-2-5) 34(ПК-2-5) Н4(ПК-2-5)
<b>Тема</b> Графы, деревья. Поиск пути на графе пространства состояний	Лекция	6	Традиционная	ПК-2-5	35(ПК-2-5) 34(ПК-2-5)
<b>Тема</b> Элементарные экспертные системы	Лабораторная работа	10	Активная	ПК-2-5	У5(ПК-2-5) У4(ПК-2-5) Н5(ПК-2-5) Н4(ПК-2-5)
	Самост. работа обучающихся	6	Освоение электронных материалов по разделу 3.	ПК-2-5	35(ПК-2-5) 34(ПК-2-5)
	Самост. работа	16	Выполнение, оформление и	ПК-2-5	У5(ПК-2-5)



Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
	обучающихся		подготовка к защите лабораторной работы и расчетно-графической работы		У4(ПК-2-5) Н4(ПК-2-5) Н5(ПК-2-5)
	Самост. работа обучающихся	4	Выполнение домашних заданий в электронном обучающем ресурсе	ПК-2-5	35(ПК-2-5) 34(ПК-2-5) Н5(ПК-2-5)
	Текущий контроль		Защита лабораторной работы и расчетно-графической работы	ПК-2-5	35(ПК-2-5) 34(ПК-2-5) У5(ПК-2-5) У4(ПК-2-5) Н5(ПК-2-5) Н4(ПК-2-5)
<b>ИТОГО по разделу 3</b>	Лекции	12	-	-	-
	Лабораторные работы	10	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	26	-	-	-
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b>		-	Зачет с оценкой		
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	Лекции	32	-	-	-
	Практические занятия	32	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	80	-	-	-
<b>ИТОГО:</b> общая трудоемкость дисциплины 144 часов, в том числе с использованием активных методов обучения 40 часов					

## **6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Логическое программирование», состоит из следующих компонентов: изучение теоретических разделов и выполнение домашних заданий в электронном обучающем ресурсе (далее - ЭОР) по темам дисциплины; подготовка к лабораторным занятиям; выполнение, оформление и подготовка к защите лабораторных работ; выполнение, оформление и подготовка к защите РГР.

Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

1. Ефимова Е.А. Основы программирования на языке Visual Prolog [Электронный ресурс] / Е.А. Ефимова. - 3-е изд. - Электрон. текстовые данные. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019. - 265 с. - 978-5-4486-0517-8. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79710.html>.

2. Абарникова, Е. Б. Функциональное и логическое программирование / Е. Б. Абарникова. - Комсомольск-на-Амуре: 2007. - 90 с.

3. <https://learn.knastu.ru/students/lesson/695/222> - Электронный обучающий курс «Логическое и функциональное программирование»

4. РД ФГБОУ ВО «КНАГТУ» 013-2016. Текстовые студенческие работы. Правила оформления. – Введ. 2016-03-04. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КНАГТУ», 2016. – 55 с.

Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы представлен в таблице 4.

Время, которым располагает студент для выполнения учебного плана, складывается из двух составляющих: первая - это аудиторная работа в вузе по расписанию занятий, вторая - внеаудиторная самостоятельная работа.

Самостоятельная работа студентов в рамках аудиторных занятий реализуется в соответствии с принципом обратной связи, позволяющей участникам самостоятельной работы своевременно обсуждать и корректировать с преподавателем проблемные вопросы по дисциплине.

Самостоятельная работа студентов, реализуемая вне рамок аудиторных занятий, реализуется с использованием следующих форм:

- подготовка к лекциям – работа с материалами ЭОР, выполнение домашних заданий, разработка опорных конспектов по заданным темам курса, публикация выполненных заданий в соответствующих разделах ЭОР;

- подготовка к лабораторным работам и РГР - работа с материалами ЭОР, разработка логических моделей задач, доработка интерфейсной части, оформление лабораторных работ и РГР, публикация и обсуждение с преподавателем в чате ЭОР вопросов, возникших при выполнении лабораторной работы.

При оформлении отчетов к лабораторным работам и РГР студенту необходимо строго следовать РД ФГБОУ ВО «КнАГТУ» 013-2016. «Текстовые студенческие работы. Правила оформления».

После успешного выполнения и защиты РГР на лабораторном занятии отчеты по РГР студенту необходимо разместить в его личном кабинете, расположенном на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>.

Общие рекомендации по организации самостоятельной работы:

Организуя самостоятельную работу по дисциплине «Логическое программирование» рекомендуется руководствоваться следующими принципами:

Принцип интерактивности, определяющий необходимость сотрудничества студентов и обмена информацией не только с преподавателем, но и с другими студентами. В рамках данной дисциплины этот принцип реализуется путем организации работы в малых группах на лабораторных занятиях.

Принцип регламентации обучения, отражающий необходимость выбора стратегии обучения и планирования организации самостоятельной работы студента равномерно распределяя время в течение всего семестра. В рамках данной дисциплины этот принцип реализуется путем организации жестко установленного графика выполнения самостоятельных работ в ЭОР с установлением сроков мягкого и жесткого дедлайна.

Принцип обратной связи с преподавателем. В рамках данной дисциплины этот принцип реализуется путем организации мини-чатов в ЭОР по каждой теме (работе).

Принцип наглядности, предусматривающий представлять информацию в доступном виде (конспекты, презентации). В рамках данной дисциплины этот принцип реализуется путем публикации электронных материалов в ЭОР и доступа к электронному образовательному курсу, содержащему тренинги и мини-тест.

Таблица 4 – Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентов при 17-недельном семестре

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю																	Итого по видам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Выполнение домашних заданий в ЭОР	2	2	2		2	2	2	1	2	2	1	1						19
Освоение электронных теоретических материалов по теме	1	2	2	3	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1	1	1		27
Выполнение, оформление и подготовка к защите лабораторной работы и РГР	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	34
<b>ИТОГО в 6 семестре</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>80</b>

**7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля  
и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Раздел 1 <b>Введение в логическое программирование</b>	34(ПК-2-5) 35(ПК-2-5) У4(ПК-2-5)	Лабораторная работа 1	Имеет представление об основных понятиях логического программирования. Имеет представление о среде визуальной разработки приложений. Умеет использовать функциональные возможности элементов среды визуальной разработки. Умеет обосновывать выбор того или иного элемента среды визуальной разработки.
	34(ПК-2-5) У4(ПК-2-5)	Опорный конспект 1	Имеет представление об основных понятиях логического программирования. Умеет проводить сравнительный анализ объектов предметной области по нескольким критериям
Раздел 2 <b>Основные структуры, методы и приемы программирования на языке Пролог</b>	34(ПК-2-5) 35(ПК-2-5) У5(ПК-2-5) У4(ПК-2-5) Н4(ПК-2-5) Н5(ПК-2-5)	Лабораторные работы 2-4	Имеет представление об основных понятиях, конструкциях, структурах и логических высказываниях языка логического программирования Умеет анализировать поставленную задачу. Умеет разрабатывать логические модели и конструкции для поставленной задачи. Умеет выбирать, оценивать, применять при разработке средства и методы логического программирования.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Раздел 2 <b>Основные структуры, методы и приемы программирования на языке Пролог</b>	34(ПК-2-5) 35(ПК-2-5) У5(ПК-2-5) У4(ПК-2-5) Н4(ПК-2-5) Н5(ПК-2-5)	Лабораторные работы 2-4	Умеет обосновывать реализованные решения. Имеет навык использования логических моделей, применяемых при разработке ПО. Обладает навыками разработки приложений в среде логического программирования.
	34(ПК-2-5) 35(ПК-2-5)	Краткий конспект 1-7	Имеет представление об основных понятиях, конструкциях, структурах и логических высказываниях языка логического программирования
	34(ПК-2-5) 35(ПК-2-5) У5(ПК-2-5)	Опорный конспект 2	Знает основные понятия, конструкции, структуры и логические высказывания языка логического программирования. Умеет применять знания о языке логического программирования для решения задач
	34(ПК-2-5)	Мини-тест	Знает основные понятия, конструкции, структуры и логические высказывания языка логического программирования
Раздел 3 <b>Модели и методы решения трудноформализуемых задач</b>	34(ПК-2-5) 35(ПК-2-5) У5(ПК-2-5) У4(ПК-2-5) Н4(ПК-2-5) Н5(ПК-2-5)	Лабораторная работа 5 РГР	Знает основные методы и приемы решения трудноформализуемых задач. Знает основные возможности визуальной среды разработки приложений. Умеет применять знания о языке и среде визуальной разработки для реализации поставленной задачи. Умеет выбирать, оценивать, применять при разработке средства и методы логического программирования.

			Имеет навык использования логических моделей, применяемых при разработке ПО. Обладает навыками разработки приложений в среде логического программирования
	35(ПК-2-5)	Краткий конспект 8	Знает основные методы и приемы решения трудноформализуемых задач

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой.

При выполнении заданий для студента устанавливаются сроки мягкого/жесткого дедлайна. За невыполнение сроков предоставления результатов работы назначается понижающий коэффициент: для домашних заданий (краткий конспект, опорный конспект, мини-тест – 0,1 балла за каждый день, для лабораторных работ и РГР – 1 балл в неделю).

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 – Технологическая карта

6 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой</i>				
№	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
	Лабораторные работы (5 работ)	В течение семестра	10 баллов	10 баллов - студент правильно и полностью выполнил задание. Показал отличные знания, умения и навыки в рамках освоенного учебного материала. 7 баллов - студент выполнил задание не в срок. Показал хорошие знания, умения и навыки в рамках освоенного учебного материала. 4 баллов - студент выполнил задание не в срок. Показал удовлетворительные знания, умения и навыки в рамках освоенного учебного материала. 0 баллов - задание не выполнено
	Опорный конспект (2 конспекта)	В течение семестра	10 баллов	5 баллов - задание выполнено полностью без ошибок, в срок, допустимо наличие некоторых неточностей. 0,1- 4,9 баллов - задание выполнено не в срок 0 баллов – задание не выполнено
	Краткий конспект лекции (8 конспектов)	В течение семестра	16 баллов	2 балла - задание выполнено полностью без ошибок, в срок, допустимо наличие некоторых неточностей. 0,1- 1,9 баллов - задание выполнено не в срок 0 баллов – задание не выполнено
	Мини-тест	6 неделя	4 балла	4 балла - тест выполнен полностью без ошибок, в срок. 0,1- 3,9 баллов - тест выполнен полностью, не в срок 0 баллов – тест не выполнен
	Расчетно-графическая работа	В течение семестра	20 баллов	20 баллов - студент правильно и полностью выполнил задание. Показал отличные знания, умения и навыки в рамках освоенного учебного материала. 16 баллов - студент выполнил задание не в срок. Показал хорошие знания, умения и навыки в рамках освоенного учебного материала. 11 баллов - студент выполнил задание не в срок. Показал удо-



				влетворительные знания, умения и навыки в рамках освоенного учебного материала. 0 баллов - задание не выполнено
Текущий контроль:	-	100 баллов		-
<b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b> 0 – 30 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 31 – 50 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 51 – 80 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 81 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)				

## **Типовые задания для текущего контроля**

### **Пример задания на лабораторную работу 1**

Описать структуру и функциональные возможности одного из экспертов Visual Prolog (по выбору студента). Разработать элементарное приложение, осуществляющее ввод-вывод текстовой информации.

### **Пример задания на лабораторную работу 2**

Разработать приложение для построения ряда чисел (по заданию преподавателя). Границы ряда должны задаваться в режиме диалога с пользователем.

Возможные варианты для построения рядов:

- 1) Ряд простых чисел
- 2) Ряд чисел Фиббоначи
- 3) Ряд квадратов чисел, кратных 3
- 4) Ряд квадратов чисел, кратных 5
- 5) Ряд квадратов чисел, кратных 7
- 6) Ряд целых нечетных чисел
- 7) Ряд целых четных чисел
- 8) Треугольник Паскаля
- 9) Ряд чисел, кратных 5
- 10) Ряд чисел, кратных 7

### **Пример задания на лабораторную работу 3**

Разработать приложение для выполнения операций со списками и бинарными деревьями (по заданию преподавателя). Все исходные данные должны задаваться в режиме диалога с пользователем.

Возможные варианты операций со списками и бинарными деревьями:

- 1) вычисление длины списка с помощью восходящей рекурсии
- 2) реверс списка
- 3) добавление элемента в список по указанному номеру
- 4) объединение двух списков в один в указанной последовательности
- 5) разбиение списка на два подсписка по длине
- 6) вычисление длины бинарного дерева
- 7) определение принадлежности элемента бинарному дереву
- 8) проверка двух деревьев на изоморфность
- 9) обход бинарного дерева по схеме: Левое поддерево-Корень-Правое поддерево
- 10) добавление элемента в бинарное дерево
- 11) замена элемента в бинарном дереве

### **Пример задания на лабораторную работу 4**

Разработать приложение, реализующее обработку данных на основе цикла (вид цикла и реализуемая функция выдаются преподавателем). Все исходные данные должны задаваться в режиме диалога с пользователем.

Возможные варианты формулировки заданий:

- 1) реализовать построчный вывод информации на экран из файла с помощью `gereat`-цикла
- 2) реализовать построчный вывод информации на экран из файла с помощью цикла, управляемого отказом
- 3) реализовать построчный вывод информации на экран из файла с помощью интерактивного цикла
- 4) реализовать имитатор предиката `asserta` с помощью любого цикла
- 5) реализовать имитатор предиката `assertz` с помощью любого цикла
- 6) реализовать имитатор предиката `retract` с помощью любого цикла
- 7) реализовать построчную запись информации в текстовый файл с помощью `gereat`-цикла
- 8) реализовать построчную запись информации в текстовый файл с помощью управляемого отказом
- 9) реализовать построчную запись информации в текстовый файл с помощью интерактивного цикла

### **Пример задания на лабораторную работу 5**

Разработать приложение, реализующее простейшую экспертную систему. В экспертной системе реализовать 2 режима – обучения и проведения консультаций. Компоненту объяснения выводов реализовать только в режиме объяснения, без обоснования.

### **Пример задания на расчетно-графическую работу**

Используя «слепые» методы поиска решений на графе пространства состояний, разработать приложение для решения логических задач (по заданию преподавателя). Вывод результата осуществить в отдельное окно. Реализовать систему сообщений об ошибках, которые должна выдавать программа.

Варианты задач

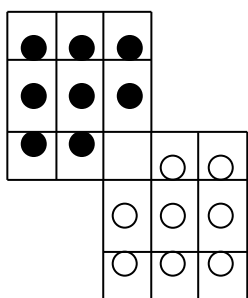
**Вариант 1.** Обойти ходом шахматного коня шахматную доску таким образом, чтобы в каждой клетке побывать только один раз. Размерность шахматной доски и начальная позиция коня задаются пользователем. В случае если существует несколько решений, показать первое найденное. В случае если решение отсутствует, вывести на экран сообщение об ошибке.

**Вариант 2.** Перевезти с одного берега реки на другой отряд рыцарей и двух оруженосцев, если известно, что в лодку может поместиться или один рыцарь, или не более двух оруженосцев. Количество рыцарей в отряде задается пользователем.

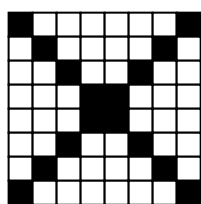
**Вариант 3.** Перевезти через реку трех рыцарей со своими оруженосцами, если известно, что в лодке могут поместиться не более двух человек, и оруженосец не может находиться на берегу без своего рыцаря (или с другими оруженосцами, или один). Допускается вариант, когда рыцарь привозит своего оруженосца, но не выходит на берег, если там уже есть чужие оруженосцы.

**Вариант 4.** На доске размером 4x4 случайным образом расположены фишки с номерами от 1 до 15. Одна клетка остается пустой. Перемещая соседние фишки, упорядочите их расположение (слева – направо и сверху –

вниз). Например, первый ряд – 1,2,3,4, второй – 5,6,7,8 и т.д. «Вытаскивать» фишки и перескакивать через фишку не разрешается.



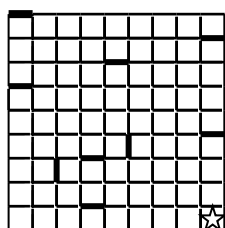
**Вариант 5.** На поле расположены черные и белые шашки, как показано на рисунке. Требуется, не снимая шашек с поля, перегнать за минимальное количество ходов все черные шашки на места белых, а белые – на места черных. Шашки могут передвигаться вперед и назад, вправо и влево, но не наискось. В тех же направлениях разрешается перепрыгивать через одну шашку на свободную клетку. Две шашки в одну клетку помещать нельзя. Очередность в перемещении белых и черных шашек соблюдать не требуется.



**Вариант 6.** На поле, показанном на рисунке, разместить только в белых клетках 8 звездочек таким образом, чтобы никакие 2 звездочки не находились на одной горизонтальной, или вертикали, или какой-либо диагонали. Найти все варианты решения.

**Вариант 7.** Имеется 4 комплекта квадратов четырех цветов. В каждом комплекте – по 4 квадрата, пронумерованные от 1 до 4. Например, имеется синий, зеленый, красный и белый комплекты. Соответственно, квадраты в них обозначим С1 (синий №1), С2, С3, С4 и т.д. Разместить эти квадраты на поле, размером 4x4 клетки таким образом, чтобы в каждом горизонтальном ряду, в каждом вертикальном ряду и в каждой из двух диагоналей находились в каком-либо произвольном порядке квадраты с цифрами 1, 2, 3, 4 и непременно разных окрасок. Найти все варианты решения.

**Вариант 8.** Реализовать игру «Крестики-нолики» в режиме «человек-компьютер» с размерностью игрового поля 5x5 клеток.



**Вариант 9.** На рисунке представлен план лабиринта, в котором из 145 дверей только 9 заперты (они обозначены жирными полосками), а все остальные открыты настежь. Открыть запертую дверь можно в том случае, если она будет точно девятой по счету, то есть если перед этим будет пройдено 8 открытых дверей. При этом должны быть открыты и пройдены все запертые двери, каждая из них открывается сама, если перед этим пройдено ровно 8 открытых дверей. Как только какая-нибудь камера пройдена, все прежде открытые в ней двери наглухо закрываются. Найти путь в лабиринте. Звездочкой помечен вход в лабиринт.

**Вариант 10.** Реализовать игру «Морской бой» в режиме «человек-компьютер» с размерностью игрового поля 10x10 клеток.

### Возможные вопросы и задания для защиты лабораторных работ и РГР

1) Объясните основное отличие идеологии логического программирования от других направлений

- 2) Перечислите основные принципы и структуры языков логического программирования
- 3) Объясните в каких случаях необходимо использовать функциональные возможности A,B,C эксперта M,N,P
- 4) Перечислите основные конструкции языка Prolog
- 5) Что такое простой абстрактный интерпретатор?
- 6) Перечислите основные секции Prolog-программы
- 7) Объясните назначение, расположение, способы задания и варианты использования секции X Prolog-программы
- 8) Объясните на примере работу механизма поиска с возвратом (backtracking)
- 9) Что такое унификация? Приведите пример унификации.
- 10) Какая структура называется «списком»? Способы задания, основные свойства списков
- 11) Какая структура называется «списком»? Приведите пример одной из основных операций со списками
- 12) Какая структура называется «бинарным деревом»? Способы задания, основные свойства бинарных деревьев
- 13) Какая структура называется «бинарным деревом»? Приведите пример одной из основных операций с бинарными деревьями
- 14) Что такое «составные объекты»? Способы задания и использования составных объектов
- 15) Объясните принципиальное отличие списков и бинарных деревьев от составных объектов
- 16) Дайте определение рекурсии. Виды рекурсий в Prolog'e
- 17) Каковы правила написания рекурсивных правил. Приведите пример
- 18) Объясните, принципиальное отличие восходящей от нисходящей рекурсии
- 19) Определите по фрагменту программы вид рекурсии
- 20) Дайте определение отсечения. Виды отсечений
- 21) Определите по фрагменту программы вид отсечения
- 22) Объясните в каких случаях необходимо использовать отсечения. Приведите пример
- 23) Дайте определение понятию «внелогический предикат».
- 24) Определите по фрагменту программы какие из предикатов относятся к внелогическим/логическим
- 25) Перечислите наиболее используемые циклы в Prolog'e
- 26) Проведите сравнительный попарный анализ наиболее используемых циклов
- 27) Дайте определение понятию «экспертная система»
- 28) Опишите основные компоненты экспертной системы
- 29) Опишите основные режимы функционирования экспертной системы
- 30) В тексте программы выделите компоненты экспертной системы

- 31) Дайте определение понятию «граф пространства состояний»
- 32) Перечислите основные свойства графа пространства состояний
- 33) Дайте классификацию методам поиска решений на графе пространства состояний
- 34) Приведите пример программной реализации графа пространства состояний
- 35) Обоснуйте выбранный метод поиска решений

### Возможные вопросы мини-теста

Мини-тест реализован и опубликован в качестве игрового ресурса по адресу: <http://LearningApps.org/view2218331>. Пример тестового задания приведен на рисунке 1.

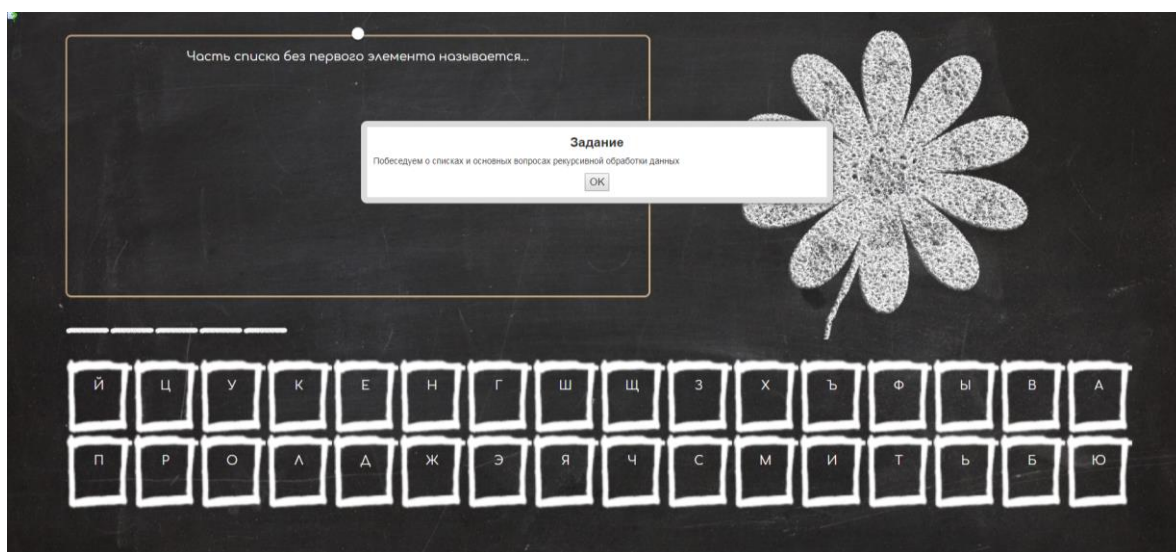


Рисунок 1 – пример задания в мини-тесте

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 8.1 Основная литература

1. Рублев В.С. Языки логического программирования [Электронный ресурс] / В.С. Рублев. - 2-е изд. - Электрон. текстовые данные. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. - 125 с. - 2227-8397. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73741.html>

2. Ефимова Е.А. Основы программирования на языке Visual Prolog [Электронный ресурс] / Е.А. Ефимова. - 3-е изд. - Электрон. текстовые данные. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019. - 265 с. - 978-5-4486-0517-8. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79710.html>

3. Теория и практика логического программирования на языке Visual Prolog 7: Учебное пособие для вузов / Цуканова Н.И., Дмитриева Т.А. - М.: Гор. линия-Телеком, 2013. - 232 с.: 60x90 1/16. - (Учебное пособие для высших учебных заведений) ISBN 978-5-9912-0194-0 - Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog/product/414543>

4. Козырева Г.Ф. Функциональное и логическое программирование [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Г.Ф. Козырева. - Электрон. текстовые данные. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 120 с. - 978-5-4486-0122-4. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71596.html>

#### 8.2 Дополнительная литература

1. Кузнецов, А. С. Теория вычислительных процессов [Электронный ресурс] / Кузнецов А.С., Царев Р.Ю., Князьков А.Н. - Краснояр. : СФУ, 2015. - 184 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php>, ограниченный. - Загл. с экрана.

2. Ездаков, А.Л. Функциональное и логическое программирование: Учебное пособие / А. Л. Ездаков. - 2-е изд. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий; Бинوم. Лаборатория знаний, 2016. - 120с.

3. Новиков П.В. Логическое программирование [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие к лабораторным работам / П.В. Новиков. - Электрон. текстовые данные. - Саратов: Вузовское образование, 2017. - 103 с. - 978-5-4487-0010-1. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66314.html>

### **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Официальный сайт Visual Prolog [Электронный ресурс] / Visual Prolog Foundation – режим доступа: <http://wiki.visual-prolog.com/>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. англ.

2. Visual Prolog [Электронный ресурс] / Visual Prolog Foundation – режим доступа: <http://wikiru.visual-prolog.com/>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

3. <https://learn.knastu.ru/> – электронный образовательный ресурс «Логическое программирование»

### **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Логическое программирование, так же как и родственное ему направление – функциональное программирование, радикально отклоняется от основного пути развития языков программирования. Логическое программирование строится не с помощью некоторой последовательности абстракций и преобразований, отталкивающейся от машинной архитектуры фон Неймана и присущего ей набора операций, а на основе абстрактной модели, которая никак не связана с каким либо типом модели машинной. Логическое программирование базируется на убеждении, что не человека следует обучать мышлению в терминах операций компьютера, а компьютер должен выполнять инструкции, свойственные человеку.

Дисциплина «Логическое программирование» базируется, в первую

очередь, на математических дисциплинах, связанных с основами формальной, математической и иными видами логик. Данная дисциплина имеет целью формирование у будущих бакалавров практических навыков разработки и программной реализации логических моделей для решения конкретных прикладных задач.

Содержание дисциплины включает темы по базовым понятиям, структурам и методам логического программирования.

Основными формами учебной работы являются лекции и лабораторные работы, а также внеаудиторная самостоятельная работа, направленная на усвоение, отработку и проверку знаний и умений, необходимых студенту.

На лекциях преподаватель системно излагает и разъясняет теоретические и практические проблемы в рамках определенной темы, дает рекомендации для самостоятельной и практической работы.

Лабораторные работы служат способом закрепления знаний, выработки умений и получения навыков. Расчетно-графическая работа является способом проверки качества сформированности умений и навыков.

Для облегчения процесса освоения дисциплины, студенты через свой личный кабинет получают доступ к ЭОР «Логическое программирование» на Портале ДО КнАГУ.

ЭОР содержит все разделы и темы изучаемого курса.

Каждый раздел курса:

- содержит теоретико-познавательный модуль, обеспеченный логически законченной частью учебной информации;
- имеет тренингово-практический модуль (лабораторные, домашние задания, тренинги и т.п.);
- заканчивается контрольным модулем.

Правила работы с ЭОР, виды заданий, содержание и сроки выполнения содержатся непосредственно в ЭОР.

### **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

При изучении дисциплины для выполнения лабораторных и РГР рекомендуется использовать следующее свободно распространяемое и лицензионное программное обеспечение:

- Среда разработки Visual Prolog 5.2 (ссылка для свободного скачивания <http://www.softslot.com/software-2136-visual-prolog-windows.html>);
- Операционная система Microsoft® Windows Professional 7 Russian (Лицензионный сертификат № 46243844 от 09.12.2009);
- Текстовый редактор OpenOffice (ссылка для свободного скачивания <https://www.openoffice.org/ru/download/index.html>);
- браузер Internet Explorer (компонент операционной системы).
-



**12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для реализации программы дисциплины «Логическое программирование» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
Учебная аудитория, оснащенная персональными компьютерами с доступом в internet	Компьютерные классы	Компьютеры IBM PC Corel-3, 8Мб ОЗУ, Мониторы LCD 17" Acer	Проведение лабораторных занятий

### Лист регистрации изменений к РПД

№ п/п	Содержание изменения/основание	Кол-во стр. РПД	Подпись автора РПД
1	Изменение листа подписей в связи со сменой декана ФКТ /пр.№ 271-ЛС «к» от 29.12.2016	1	
2	Изменение КУГ/пр. № 326-О «а» от 04.09.2017	7	
3	Изменение титульного листа в связи с переименованием вуза/пр. №997-О от 03.11.2017	1	
4	Актуализация литературы/ 28.11.2017	2	
5	Актуализация трудоемкости/26.02.2020	5	