

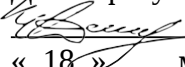
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

Кафедра теоретической информатики

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ИВТ

 Д.Ю. Чалый

« 18 » мая 2020 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
«Рекурсивно-логическое программирование»

**Направление подготовки**  
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

**Профиль**  
«Информатика и компьютерные науки»

**Квалификация выпускника**  
Бакалавр

**Форма обучения**  
очная

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры  
от 27 апреля 2020 г.,  
протокол № 9

Программа одобрена НМК  
факультета ИВТ  
протокол № 7 от  
17 мая 2020 г.

Ярославль  
2020

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями дисциплины «Рекурсивно-логическое программирование» является изучение теоретических основ различных парадигм программирования (императивной и декларативной), а также практическое освоение средств рекурсивно-логического подхода к программированию для решения научных и прикладных задач.

### 2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина «Рекурсивно-логическое программирование» относится к вариативной части (дисциплина по выбору) ОП бакалавриата. Она имеет разносторонние связи со многими другими математическими и специальными дисциплинами. При изучении дисциплины «Рекурсивно-логическое программирование» используются знания из математической логики (системы логического вывода), теории алгоритмов (машины Тьюринга, проблемы разрешимости, проблемы сложности алгоритмов).

При освоении дисциплины необходимы такие личностные характеристики, как: общая образованность, организованность и трудолюбие, самостоятельность, настойчивость в достижении цели.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОП бакалавриата

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ОП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Формируемая компетенция (код и формулировка)	Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)	Перечень планируемых результатов обучения
<b>Профессиональные компетенции</b>		
ПК-3 Способен к разработке стратегии тестирования и управлению процессом тестирования	ПК-3.1 Знает основные языки и концепции программирования	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– объект дисциплины (теоретические и практические аспекты разработки императивных и декларативных программ);</li><li>– предмет дисциплины (математические модели вычислений);</li><li>– задачи дисциплины (разработка алгоритмов и программ с применением методов и языков рекурсивно-логического программирования);</li><li>– о декларативной и императивной парадигмах программирования;</li><li>– о месте и роли, о состоянии развития современных функциональных (рекурсивных) и логических языков, о проблемах и направлениях развития этого раздела программирования;</li></ul> <p>Уметь:</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– ориентироваться в современных методологиях программирования, их возможностях;</li> <li>– обосновывать выбор языка программирования для решения конкретных задач;</li> </ul> <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разработки и тестирования программы с применением программных средств, используемых в современных языках рекурсивно-логического программирования;</li> <li>– использования специальной литературы в изучаемой предметной области.</li> </ul>
--	--	---

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач. ед., 72 акад. час.

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Сем ест р	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)						Формы текущего контроля успеваемости
			Контактная работа						Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			лек ции	пра кти чес кие	лаб ора тор ные	кон сул ьта ции	атте стац ион ные исп ыта ния	самос тоят ельная работ а	
1.	Раздел 1. Введение. Парадигмы программирования.	5	2	6		1		1	
2.	Раздел 2. Модели императивных языков программирования. Машины Тьюринга.	5	4	6		1		1	Контрольная работа
3.	Раздел 3. Модели императивных языков программирования. RAM- машины.	5	2	6		1		1	Контрольная работа
4.	Раздел 4. Модели декларативных языков программирования. Рекурсивные функции.	5	4	6		1		1	Контрольная работа

5.	Раздел 5. Модели декларативных языков программирования. Системы подстановок. Язык Refal.	5	3	6		1		1	Контрольная работа
6.	Раздел 6. Модели декларативных языков программирования. Системы логического вывода. Язык Prolog.	5	3	6		2		5,7	Контрольная работа
	<b>Всего за 7 семестр</b>		<b>18</b>	<b>36</b>		<b>7</b>		<b>10,7</b>	<b>Зачет</b>
	<b>Всего</b>		<b>18</b>	<b>36</b>		<b>7</b>		<b>10,7</b>	

#### Содержание разделов дисциплины:

##### **Раздел 1. Введение. Парадигмы программирования.**

Стили и методы программирования. Понятие декларативного и императивного программирования. Сравнение императивного и декларативного стилей.

##### **Раздел 2. Модели императивных языков программирования. Машины Тьюринга.**

Машины Тьюринга, тезис Чёрча-Тьюринга. Соединение МТ. Проблемы самоприменимости и останова МТ. Универсальная МТ как математическая модель компьютера.

##### **Раздел 3. Модели императивных языков программирования. RAM-машины.**

RAM-машины, расширенные автоматы. "Машины" как базис императивного программирования. Машинный код, ассемблер, компиляция. Автоматное программирование.

##### **Раздел 4. Модели декларативных языков программирования. Рекурсивные функции.**

Рекурсивные функции. Взаимная сводимость рекурсивных функций и машин Тьюринга. Лямбда-исчисление Чёрча. Лямбда-исчисление как базис функционального программирования. Конверсия лямбда-выражений. Функциональные языки (LISP, SML, Haskell).

##### **Раздел 5. Модели декларативных языков программирования. Системы подстановок. Язык Refal.**

Формальные грамматики (полусистемы Туэ, машины Поста). Нормальные алгоритмы Маркова. НАМ как базис методов логического программирования. Конкретизация метавыражений. Язык Рефал (основы синтаксиса).

##### **Раздел 6. Модели декларативных языков программирования. Системы логического вывода. Язык Prolog.**

Теоретические основы (логика, формулы, метод резолюций). Язык PROLOG (основы синтаксиса).

#### **5. Образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

**Академическая лекция** (или лекция общего курса) – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Требования к академической лекции: современный научный уровень и насыщенная информативность,

убедительная аргументация, доступная и понятная речь, четкая структура и логика, наличие ярких примеров, научных доказательств, обоснований, фактов.

**Вводная лекция** – дает первое целостное представление о дисциплине (или ее разделе) и ориентирует студента в системе изучения данной дисциплины. Студенты знакомятся с назначением и задачами курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки специалиста. Дается краткий обзор курса, история развития науки и практики, достижения в этой сфере, имена известных ученых, излагаются перспективные направления исследований. На этой лекции высказываются методические и организационные особенности работы в рамках курса, а также дается анализ рекомендуемой учебно-методической литературы.

**Семинар (семинарское занятие)** – форма занятия, на котором происходит обсуждение студентами под руководством преподавателя заранее подготовленных докладов, рефератов, проектов. Семинар выполняет следующие функции: систематизация и обобщение знаний по изученному вопросу, теме, разделу (в том числе в нескольких учебных курсах); совершенствование умений работать с дополнительными источниками, сопоставлять изложение одних и тех же вопросов в различных источниках информации; умений высказывать свою точку зрения, обосновывать ее; писать рефераты, тезисы и планы докладов и сообщений, конспектировать прочитанное. План семинара озвучивается заранее и в нем обычно указываются основные вопросы, подлежащие рассмотрению и литература, рекомендуемая всем и отдельным докладчикам.

**Практическое занятие** – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков и закреплению полученных на лекции знаний по предложенному алгоритму.

**Консультации** – групповые занятия, являющиеся одной из форм контроля самостоятельной работы студентов. На консультациях по просьбе студентов рассматриваются наиболее сложные моменты в решении задач, которые возникают у них в процессе самостоятельной работы, обсуждаются результаты решения заданий, выполненных студентами самостоятельно.

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

В процессе осуществления образовательного процесса используются:

- для формирования текстов материалов для промежуточной и текущей аттестации – программы Microsoft Office, издательская система LaTeX;
- для поиска учебной литературы библиотеки ЯрГУ – Автоматизированная библиотечная информационная система "БУКИ-NEXT" (АБИС "Буки-Next").
- для выполнения практических заданий – Интерпретатор Visual Prolog.

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

а) основная:

1. Рублев, В. С., Основы теории алгоритмов : учеб. пособие для вузов / В. С. Рублев ; под ред. В. А. Соколова. - 2-е изд., испр., М., Научный мир, 2008, 127с
2. Кубенский, А. А., Функциональное программирование : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. А. Кубенский, М., Юрайт, 2017, 348с

б) дополнительная:

1. Рублев, В. С., Основы теории алгоритмов : учеб. пособие для вузов / В. С. Рублев ; Яросл. гос. ун-т, Ярославль, ЯрГУ, 2005, 142с

2. Рублев, В. С., Основы теории алгоритмов [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / В. С. Рублев ; Яросл. гос. ун-т, Ярославль, ЯрГУ, 2005, 142с

3. Непейвода, Н. Н., Стили и методы программирования : курс лекций : учеб. пособие для вузов / Н. Н. Непейвода, М., Интернет-Ун-т Информационных Технологий, 2005, 316с

4. Рублев, В. С., Языки логического программирования : учеб. пособие / В. С. Рублев ; Яросл. гос. ун-т, Ярославль, ЯрГУ, 2007, 143с

5. Рублев, В. С., Языки логического программирования [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. С. Рублев ; Яросл. гос. ун-т, Ярославль, ЯрГУ, 2007, 143с

в) ресурсы сети «Интернет»

1. Visual Prolog Tutorials: <http://www.visual-prolog.com>

## **8. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Лекционные аудитории, оснащенные оборудованием для проведения мультимедийных презентаций.

Для проведения практических занятий используются аудитории, оборудованные персональными компьютерами, с установленным на них компилятором языка Prolog.

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

Число посадочных мест в лекционной аудитории больше либо равно списочному составу потока, а в аудитории для практических занятий (семинаров) - списочному составу группы обучающихся.

### **Автор(ы) :**

Доцент кафедры ТИ, д.ф.-м.н. Башкин В.А.

**Приложение №1 к рабочей программе дисциплины  
«Рекурсивно-логическое программирование»  
Фонд оценочных средств  
для проведения текущей и промежуточной аттестации студентов  
по дисциплине**

**1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**1.1. Контрольные задания и иные материалы, используемые в процессе текущей аттестации**

**Типовой вариант контрольной работы**

На контрольной работе студентам предлагается следующие типовые задания:

**1.** Выяснить применимость данной МТ к данному входному слову (и вычислить результат в случае применимости). Внешний алфавит  $A=\{0,1\}$ . Входное слово 100011010.

Таблица МТ:

	0	1	$\Lambda$
1	$q_1 R$	$q_2 R$	$q_3 L$
2	$q_2 R$	$q_2 R$	$q_4 L$
3	$q_3 L$	$q_3 L$	$q_0 N$
4	$q_4 L$	$q_4 L$	$q_0 N$

**2.** Внешний алфавит  $A=\{a,b\}$ . Построить МТ, применимую только к пустой строке и непустым строкам вида  $(ab)^n$ .

**3.** Построить МТ, вычисляющую функцию  $f(x)=x \div 2$ . Аргумент  $x$  записан на ленте в унарной форме (последовательность палочек).

**4.** Используя в качестве исходных функций только сложение, умножение на константу и возведение в квадрат, построить схему примитивной рекурсии для функции:

$$f(x) = 3x^3$$

**5.** Применить операцию минимизации к функции (результат записать в аналитической форме):

$$f(x) = sg(x)+2$$

Результаты решения заданий обсуждаются на консультациях по просьбе студентов.

**Список заданий к зачету**

1. Описание машины Тьюринга (состав, правила срабатывания, применимость с примерами).
2. Способы соединения машин Тьюринга (формулировки способов, схемы доказательств).
3. Вычислимость по Тьюрингу. Тезис Тьюринга (понятие вычислимости, связь способов соединения МТ со способами соединения алгоритмов, формулировка тезиса и его интерпретация).

4. Запись машины Тьюринга. Проблемы самоприменимости и останова (кодирование МТ, применимость и самоприменимость (в т.ч. формулировка теоремы о неразрешимости), проблема останова).
5. Универсальная машина Тьюринга (кодирование МТ, понятие универсальной МТ, утверждение о существовании, интерпретация с точки зрения программирования).
6. Машина с неограниченными регистрами (РАМ-машина) (операторы, правила срабатывания, пример).
7. Прimitивно-рекурсивные функции. Базовые функции, оператор суперпозиции, оператор примитивной рекурсии. (определения: базовых функций (нуля, следования, выбора), операторов суперпозиции и примитивной рекурсии, класса примитивно-рекурсивных функций).
8. Частично-рекурсивные функции. Функция Аккермана. Оператор минимизации. (пример не примитивно-рекурсивной функции (ф.А.), определение оператора минимизации, определение класса частично-рекурсивных функций, тезис Чёрча).
9. Нумерация наборов. Эквивалентность частично-рекурсивных функций и машин Тьюринга. (определение функции-нумерации, пример нумерации, формулировки утверждений о взаимной сводимости, краткое описание схемы моделирования машины функцией).
10. Лямбда-исчисление Чёрча. Выражения и конверсии. (определения лямбда-выражения и подстановки, свободные и связанные переменные, определения видов конверсий).
11. Представление данных в лямбда-исчислении: булевские значения, натуральные числа. Рекурсия. (примеры выражений для представления значений и функций указанных типов, примеры и свойства комбинаторов неподвижной точки).
12. Теоремы о лямбда-исчислении. (формулировки теорем: нормальная стратегия редукции, нормальная форма, теорема Чёрча-Россера).



## **2. Перечень компетенций, этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания**

### **2.1. Шкала оценивания сформированности компетенций и ее описание**

Оценивание уровня сформированности компетенций в процессе освоения дисциплины осуществляется по следующей трехуровневой шкале:

*Пороговый уровень* - предполагает отражение тех ожидаемых результатов, которые определяют минимальный набор знаний и (или) умений и (или) навыков, полученных студентом в результате освоения дисциплины. Пороговый уровень является обязательным уровнем для студента к моменту завершения им освоения данной дисциплины.

*Продвинутый уровень* - предполагает способность студента использовать знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, полученные при освоении дисциплины, для решения профессиональных задач. Продвинутый уровень превосходит пороговый уровень по нескольким существенным признакам.

*Высокий уровень* - предполагает способность студента использовать потенциал интегрированных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, полученных при освоении дисциплины, для творческого решения профессиональных задач и самостоятельного поиска новых подходов в их решении путем комбинирования и использования известных способов решения применительно к конкретным условиям. Высокий уровень превосходит пороговый уровень по всем существенным признакам.

## 2.2. Перечень компетенций, этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Код компетенции	Форма контроля	Этапы формирования (№ темы (раздела))	Показатели оценивания	Шкала и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования		
				Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
Профессиональные компетенции						
ПК-3	Контрольная работа. Зачет.	1-6	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– объект дисциплины (теоретические и практические аспекты разработки императивных и декларативных программ);</li><li>– предмет дисциплины (математические модели вычислений);</li><li>– задачи дисциплины (разработка алгоритмов и программ с применением методов и языков рекурсивно-логического программирования);</li><li>– о декларативной и императивной парадигмах программирования;</li><li>– о месте и роли, о состоянии развития</li></ul>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– основные математические модели вычислений;</li><li>– методы и языки рекурсивно-логического программирования;</li><li>– о декларативной и императивной парадигмах программирования;</li><li>– о месте и роли современных функциональных (рекурсивных) и логических языков;</li></ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– ориентироваться в современных методологиях программирования, их возможностях;</li></ul> <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– разработки простых программ с применением программных средств, используемых в современных языках</li></ul>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– практические аспекты разработки императивных и декларативных программ;</li><li>– основные математические модели вычислений;</li><li>– методы и языки рекурсивно-логического программирования;</li><li>– о декларативной и императивной парадигмах программирования;</li><li>– о месте и роли современных функциональных (рекурсивных) и логических языков;</li></ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– ориентироваться в современных методологиях программирования, их возможностях;</li><li>– обосновывать выбор языка программирования для решения конкретных задач;</li></ul>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– объект дисциплины (теоретические и практические аспекты разработки императивных и декларативных программ);</li><li>– предмет дисциплины (математические модели вычислений);</li><li>– задачи дисциплины (разработка алгоритмов и программ с применением методов и языков рекурсивно-логического программирования);</li><li>– о декларативной и императивной парадигмах программирования;</li><li>– о месте и роли, о состоянии развития современных функциональных (рекурсивных) и логических языков, о проблемах и направлениях развития этого раздела программирования;</li></ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– ориентироваться в современных</li></ul>

			<p>современных функциональных (рекурсивных) и логических языков, о проблемах и направлениях развития этого раздела программирования;</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ориентироваться в современных методологиях программирования, их возможностях;</li> <li>– обосновывать выбор языка программирования для решения конкретных задач;</li> </ul> <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разработки и тестирования программы с применением программных средств, используемых в современных языках рекурсивно-логического программирования;</li> <li>– использования специальной литературы в изучаемой предметной области.</li> </ul>	<p>рекурсивно-логического программирования.</p>	<p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разработки программы с применением программных средств, используемых в современных языках рекурсивно-логического программирования;</li> <li>– использования специальной литературы в изучаемой предметной области.</li> </ul>	<p>методологиях программирования, их возможностях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обосновывать выбор языка программирования для решения конкретных задач;</li> </ul> <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разработки и тестирования программы с применением программных средств, используемых в современных языках рекурсивно-логического программирования;</li> <li>– использования специальной литературы в изучаемой предметной области.</li> </ul>
--	--	--	--	---	---	---

### **3. Методические рекомендации преподавателю по процедуре оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Целью процедуры оценивания является определение степени овладения студентом ожидаемыми результатами обучения (знаниями, умениями, навыками и (или) опытом деятельности).

Процедура оценивания степени овладения студентом ожидаемыми результатами обучения осуществляется с помощью методических материалов, представленных в разделе «Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций»

#### **3.1 Критерии оценивания степени овладения знаниями, умениями, навыками и (или) опытом деятельности, определяющие уровни сформированности компетенций**

Пороговый уровень (общие характеристики):

- владение основным объемом знаний по программе дисциплины;
- знание основной терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы без существенных ошибок;
- владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках рабочей программы дисциплины;
- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- знание базовых теорий, концепций и направлений по изучаемой дисциплине;
- самостоятельная работа на практических и лабораторных занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

Продвинутый уровень (общие характеристики):

- достаточно полные и систематизированные знания в объеме программы дисциплины;
- использование основной терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
- владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно решать сложные задачи (проблемы) в рамках рабочей программы дисциплины;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;
- самостоятельная работа на практических и лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

Высокий уровень (общие характеристики):

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины;
- точное использование терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;

- безупречное владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно и творчески решать сложные задачи (проблемы) в рамках рабочей программы дисциплины;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;
- активная самостоятельная работа на практических и лабораторных занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине «Рекурсивно-логическое программирование» осуществляется по регламенту текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов.

Текущий контроль проводится в виде контрольных работ. Критериями оценивания степени овладения умениями и навыками, полученными в результате освоения данной дисциплины, являются следующие критерии:

#### **Критерии оценки результатов СРС:**

- уровень освоения студентом учебного материала.
- умение использовать теоретические знания при выполнении практических, ситуационных задач.
- сформированность общеучебных умений,
- обоснованность и четкость изложения ответа,
- оформление материала в соответствии с требованиями,
- уровень самостоятельности студента при выполнении СР,

#### **Критерии оценки результатов внеаудиторной СРС :**

- уровень освоения учебного материала;
- уровень умения использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- уровень сформированности общеучебных умений;
- уровень умения активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- обоснованность и четкость изложения материала;
- уровень умения ориентироваться в потоке информации, выделять главное;
- уровень умения четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- уровень умения определить, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- уровень умения сформулировать собственную позицию, оценку и аргументировать ее;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

#### **Критерии оценки результатов контрольной работы**

«Отлично» (5 баллов) – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

«Хорошо» (4 балла) – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной ошибки и одного недочета, или не более трех недочетов.

«Удовлетворительно» (3 балла) – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «3» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

### **3.2 Описание процедуры выставления оценки**

В зависимости от уровня сформированности каждой компетенции по окончании освоения дисциплины студенту выставляется оценка. Для дисциплин, изучаемых в течение нескольких семестров, оценка может выставляться не только по окончании ее освоения, но и в промежуточных семестрах. Вид оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «незачтено») определяется рабочей программой дисциплины в соответствии с учебным планом.

Оценка «отлично» выставляется студенту, у которого каждая компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована на высоком уровне.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, у которого каждая компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована не ниже, чем на продвинутом уровне.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, у которого каждая компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована не ниже, чем на пороговом уровне.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, у которого хотя бы одна компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована ниже, чем на пороговом уровне.

Оценка «зачет» выставляется студенту, у которого каждая компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована не ниже, чем на пороговом уровне.

Оценка «незачтено» выставляется студенту, у которого хотя бы одна компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована ниже, чем на пороговом уровне.

### **Шкала оценивания успеваемости текущего контроля и промежуточной аттестации.**

В зависимости от уровня сформированности компетенции по окончании освоения дисциплины студенту выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено» или оценка по четырехбалльной шкале.

#### **Шкала оценивания зачёта**

«Зачтено» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

Как правило, оценка «Зачтено» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

«Не зачтено» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «Не зачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной

деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **Приложение №2 к рабочей программе дисциплины «Рекурсивно-логическое программирование»**

### **Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

«Рекурсивно-логическое программирование» - дисциплина, посвященная изучению теории формальных моделей, в первую очередь моделей параллельных и распределенных систем. В связи с достаточно выраженной теоретической направленностью курса важно внимательно отнестись к повторению основных понятий и обозначений математической логики и теории множеств (множества, кванторы, логические связки, правила вывода, формальные грамматики, конечные автоматы), а также к освоению базовых математических понятий, изучаемых в рамках данной дисциплины (мультимножества, частичные порядки).

В основу образовательной технологии по дисциплине «Рекурсивно-логическое программирование» помимо традиционных форм лекций и практических занятий положена также форма, состоящая в выполнении студентом индивидуальных заданий по темам дисциплины. Каждое задание должно быть решено письменно с последующей устной защитой. Ошибки, допущенные при выполнении задания, отмечаются подробно преподавателем, ведущим практические занятия. После исправления ошибок задание сдается вновь преподавателю на проверку. Только тогда, когда все замечания будут учтены, студент получает зачет по заданию.

Студентам, не выполнившим какое-либо индивидуальное задание, его выполнение выносится дополнительно на экзамен. Эта технология позволяет проводить индивидуальное обучение студентов и дает хорошие результаты для приобретения студентами заявленных компетенций. Она дополняется обсуждением общих (типичных) ошибок на практических и лекционных занятиях.

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

Для самостоятельной работы особенно рекомендуется использовать учебную литературу.

#### **а) основная литература:**

1. Рублёв В.С. Языки логического программирования. Ярославль, 2007.
2. Непейвода Н.Н. Стили и методы программирования. - М.: ИнтУИТ, 2005.

#### **б) дополнительная литература:**

1. Рублёв В.С. Основы теории алгоритмов. Ярославль, 2005.
2. Ломазова И.А. Дискретная математика. Математические основы обработки информации. Ярославль, 2000.
3. Зыков С.В. Современные языки программирования. Ч.1. Функциональный подход к программированию. - М.: МИФИ, 2003.
4. Шапорев С.Д. Математическая логика и теория алгоритмов. СПб., 2004.
5. Гаврилов Г.П., Сапоженко А.А. Задачи и упражнения по дискретной математике. М., 2005.
6. Хоггер К. Введение в логическое программирование. М.: Мир, 1988 - 348 с.
7. Шрайнер П.А. Основы программирования на языке Пролог. М.: Изд-во "ИНТУИТ.ру", 2005 - 176 с.
8. Бежанова М.М., Поттосин И.В. Современные понятия и методы программирования. - М.: Научный мир, 2000.
9. Катленд Н. Вычислимость. Введение в теорию рекурсивных функций. М.: Мир, 1983.
10. Новиков Н.С. Элементы теории алгоритмов. М., 1987.



Также для подбора учебной литературы рекомендуется использовать широкий спектр интернет-ресурсов:

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)) - электронная библиотека, обеспечивающая доступ к наиболее востребованным материалам-первоисточникам, учебной, научной и художественной литературе ведущих издательств (\*регистрация в электронной библиотеке – только в сети университета. После регистрации работа с системой возможна с любой точки доступа в Internet.).

2. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" (<http://window.edu.ru/library>).

Целью создания информационной системы "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" (ИС "Единое окно ") является обеспечение свободного доступа к интегральному каталогу образовательных интернет-ресурсов и к электронной библиотеке учебно-методических материалов для общего и профессионального образования.

Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" создана по заказу Федерального агентства по образованию в 2005-2008 гг. Главной разработчик проекта - Федеральное государственное автономное учреждение Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций (ФГАУ ГНИИ ИТТ "Информика") [www.informika.ru](http://www.informika.ru).

ИС "Единое окно" объединяет в единое информационное пространство электронные ресурсы свободного доступа для всех уровней образования в России. Разделы этой системы:

- Электронная библиотека – является крупнейшим в российском сегменте Интернета хранилищем полнотекстовых версий учебных, учебно-методических и научных материалов с открытым доступом. Библиотека содержит более 30 000 материалов, источниками которых являются более трехсот российских вузов и других образовательных и научных учреждений. Основу наполнения библиотеки составляют электронные версии учебно-методических материалов, подготовленные в вузах, прошедшие рецензирование и рекомендованные к использованию советами факультетов, учебно-методическими комиссиями и другими вузовскими структурами, осуществляющими контроль учебно-методической деятельности.

- Интегральный каталог образовательных интернет-ресурсов содержит представленные в стандартизированной форме метаданные внешних ресурсов, а также содержит описания полнотекстовых публикаций электронной библиотеки. Общий объем каталога превышает 56 000 метаописаний (из них около 25 000 - внешние ресурсы). Расширенный поиск в "Каталоге" осуществляется по названию, автору, аннотации, ключевым словам с возможной фильтрацией по тематике, предмету, типу материала, уровню образования и аудитории.

- Избранное. В разделе представлены подборки наиболее содержательных и полезных, по мнению редакции, интернет-ресурсов для общего и профессионального образования.

- Библиотеки вузов. Раздел содержит подборки сайтов вузовских библиотек, электронных каталогов библиотек вузов и полнотекстовых электронных библиотек вузов.

Для самостоятельного подбора литературы в библиотеке ЯрГУ рекомендуется использовать:

1. Личный кабинет ([http://lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_login.php](http://lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_login.php)) дает возможность получения on-line доступа к списку выданной в автоматизированном режиме литературы, просмотра и копирования электронных версий изданий сотрудников университета (учеб. и метод. пособия, тексты лекций и т.д.) Для работы в «Личном кабинете» необходимо зайти на сайт Научной библиотеки ЯрГУ с любой точки, имеющей доступ в Internet, в пункт меню «Электронный каталог»; пройти процедуру авторизации, выбрав вкладку «Авторизация», и заполнить представленные поля информации.

2. Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ

([http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)) содержит более 2500 полных текстов учебных и учебно-методических материалов по основным изучаемым дисциплинам, изданных в университете. Доступ в сети университета, либо по логину/пароллю.

### 3. Электронная картотека «Книгообеспеченность»

([http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_bookreq\\_find.php](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_bookreq_find.php)) раскрывает учебный фонд научной библиотеки ЯрГУ, предоставляет оперативную информацию о состоянии книгообеспеченности дисциплин основной и дополнительной литературой, а также цикла дисциплин и специальностей. Электронная картотека «Книгообеспеченность» доступна в сети университета и через Личный кабинет.

**Тест для самопроверки по результатам освоения дисциплины  
(компетенция ПК-6)**

**1. Логическое программирование является:**

- А) императивным
- Б) декларативным
- В) и тем, и другим

**2. Какие из перечисленных языков являются логическими:**

- А) Pascal
- Б) Prolog
- В) Рефал
- Г) Java

**3. Какие из перечисленных фундаментальных моделей вычислений являются декларативными:**

- А) машины Тьюринга
- Б) частично-рекурсивные функции
- В) формальные грамматики
- Г) RAM-машины

**4. Что такое метод резолюций:**

- А) метод автоматического доказательства теорем
- Б) метод поиска синтаксических ошибок
- В) метод документирования кода

**5. Укажите отличия языков логического программирования (Prolog) от языков функционального программирования (SML, Haskell):**

- А) наличие рекурсии
- Б) программа может возвращать не одно, а несколько значений
- В) отсутствие оператора цикла
- Г) отсутствие указателей и работы с памятью

**6. Как называется эффективный (по памяти) способ реализации рекурсии:**

- А) головная рекурсия
- Б) регулярная рекурсия
- В) хвостовая рекурсия

Вопрос №	Правильный ответ	Вопрос №	Правильный ответ
1	Б	4	А
2	БВ	5	Б
3	БВ	6	В