

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»

«Утверждаю»

Декан факультета ВМК МГУ
имени М.В. Ломоносова

академик _____



Е.И. Моисеев

«__» _____ 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Языки и парадигмы программирования»

Уровень высшего образования – подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направление подготовки – 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность (профиль) – «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей» (05.13.11)

2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

1. НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Языки и парадигмы программирования

2. УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре.

3. НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ, НАПРАВЛЕННОСТЬ (ПРОФИЛЬ) ПОДГОТОВКИ

Направление 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника». Направленность (профиль) «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей» (05.13.11).

4. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к специальным дисциплинам вариативной части образовательной программы.

5. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательной программы:

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
-------------------------	---------------------------------

<p>Владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности</p> <p>(ОПК-1)</p>	<p>31 (ОПК-1) ЗНАТЬ: современные математические методы, применяющиеся для решения задач в области естественных наук, экономики, социологии и информационно-коммуникационных технологий</p> <p>У1 (ОПК-1) УМЕТЬ: применять современные методы постановки и анализа задач в области математики и информатики</p> <p>В1 (ОПК-1) ВЛАДЕТЬ: навыками оптимального выбора современных методов и средств постановки и анализа задач в области математики и информатики</p>
<p>Способность разрабатывать и реализовывать алгоритмы организации работы современных вычислительных комплексов и компьютерных сетей</p> <p>(ПК-2)</p>	<p>31 (ПК-2) ЗНАТЬ: современные методы разработки и реализации алгоритмов организации работы вычислительных комплексов и компьютерных сетей последнего поколения</p> <p>У1(ПК-2) УМЕТЬ: применять современные методы разработки и реализации алгоритмов организации работы вычислительных комплексов и компьютерных сетей последнего поколения</p> <p>В1 (ПК-2) ВЛАДЕТЬ: навыками оптимального выбора современных методов разработки и реализации алгоритмов организации работы вычислительных комплексов и компьютерных сетей последнего поколения</p>

<p>Способность к реализации различных математических алгоритмов в виде программных комплексов, ориентированных на современную вычислительную технику (ПК-4)</p>	<p>З1 (ПК-4) ЗНАТЬ: современные методы реализации различных математических алгоритмов в виде программных комплексов, особенности современных вычислительных комплексов</p> <p>У1(ПК-4) УМЕТЬ: применять современные методы реализации различных математических алгоритмов в виде программных комплексов с учетом особенностей современных вычислительных комплексов</p> <p>В1 (ПК-4) ВЛАДЕТЬ: навыками оптимального выбора и создания новых современных методов реализации математических алгоритмов в виде программных комплексов, учитывающих особенности современных вычислительных комплексов</p>
---	---

Оценочные средства для промежуточной аттестации приведены в Приложении.

6. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, всего 108 часов.

36 часов составляет контактная работа с преподавателем – 32 часа занятий лекционного типа, 0 часов занятий семинарского типа (семинары, научно-практические занятия, лабораторные работы и т.п.), 0 часов индивидуальных консультаций, 0 часов мероприятий текущего контроля успеваемости, 2 часа групповых консультаций, 2 часа мероприятий промежуточной аттестации.

72 часа составляет самостоятельная работа аспиранта.

7. ВХОДНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учащиеся должны владеть знаниями по алгоритмам и алгоритмическим языкам, архитектуре ЭВМ, операционным системам, системам программирования, языкам программирования в объеме, соответствующем основным образовательным программам бакалавриата по укрупненным группам направлений и специальностей 01.00.00 «Математика и механика», 02.00.00 «Компьютерные и информационные нау-

ки».

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе обучения для самостоятельной работы аспирантов используются операционные системы семейства Unix (Linux или FreeBSD), интерпретатор SBCL, компилятор Chicken Scheme, система SWI-Prolog, интерпретатор Hopeless. Аспирантам для самостоятельной работы предоставляется удалённый доступ к системе типа Unix, в которой установлены вышеперечисленные инструментальные средства.

9. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основной целью курса является выработка у аспирантов общего представления о наличии (и многообразии) различных способов осмысления процесса выполнения программ, а равно и их создания. В курсе кратко рассматриваются основные системы парадигм, такие как функциональное программирование, логическое программирование, императивное и объектно-ориентированное программирование, даётся вводная информация о языках программирования Lisp, Scheme, Prolog, Refal, Hope и об особенностях их вычислительных моделей. В процессе изучения функционального программирования излагается демонстрируются возможности ленивых вычислений, вводится понятие карринга. В курсе также рассматриваются некоторые отдельные возможности языков программирования, определяющие стиль мышления программиста.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	В том числе	
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них	Самостоятельная работа учащегося, часы из них

		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости: коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п..	Всего
<p>Тема 1. Введение</p> <p>История термина «парадигма» в научно-техническом дискурсе. Обзор основных стилей программирования. Парадигма как стиль мышления; примеры парадигм в традиционных (известных студентам) языках программирования. Влияние языка программирования на мышление. Уровни поддержки отдельных парадигм в языках программирования.</p> <p>Рекурсия как парадигма; виды рекурсии. Примеры решения простых задач в разных парадигмах.</p>	6	4	-	-	-	-	4	2	-	2

<p>Тема 2. Язык Lisp и примеры его использования.</p> <p>Понятие S-выражения, атомы, точечные пары, списки, точечные списки. Вычисление S-выражений, символы, функции и спецформы; форма QUOTE и её сокращённая запись. Основные встроенные примитивы. Описание пользовательских функций. Примитив EVAL, интерпретирующее исполнение как парадигма.</p> <p>Разрушающие примитивы; пример создания кольцевых структур. Неизменность констант. Разделяемость списков и её обнаружение. Сборка мусора.</p> <p>Функция как объект данных. Функционалы. Безымянные функции; примитив FUNCTION. Особая роль символа LAMBDA. Локальные связывания, форма LET. Лексическое и динамическое связывание; функция как замыкание.</p> <p>Редукция списков. Левая и правая редукция, примеры.</p> <p>Остаточная (хвостовая) рекурсия. Преобразование рекурсии в остаточную с использованием накапливающего параметра.</p> <p>Макросы языка Lisp.</p>	12	6	-	-	-	-	6	6	-	6
---	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---

<p>Тема 3. Язык Scheme.</p> <p>Основные видимые отличия Scheme от традиционных диалектов Лиспа: обозначение пустого списка и логической лжи, функция как значение символа, порядок вычисления простой формы, примитив DEFINE, вычисляемость LAMBDA-списков (и отсутствие потребности в аналоге примитива FUNCTION), создание вариативных функций. Соглашения об именовании предикатов и разрушающий примитивы.</p> <p>Континуации, их возможности, примеры применения. Континуация как обобщение механизма обработки исключений.</p>	8	4	-	-	-	-	4	4	-	4
---	----------	---	---	---	---	---	----------	---	---	----------

<p>Тема 4. Язык Prolog, логическое и декларативное программирование.</p> <p>Основы языка Prolog: атомы, функторы, списки, цели, предложения, факты. Порядок выполнения программы: связывание переменных, локализация переменных в предложении, унификация, множественность решений, развилки, поиск с возвратами. Отсечение, отрицание, арифметические примитивы, основные встроенные примитивы.</p> <p>Prolog-машина как автомат для перебора. Миф о возможности применения метода резолюций и его истоки. Ограничения логической семантики Пролога, обусловленные поиском вглубь; технические причины несоответствия пролог-вычислителя нормам математической логики. Понятие процедурной семантики.</p> <p>Возможность поиска вширь, чистое логическое программирование, краткая характеристика языка Datalog. Парадигма декларативного программирования; логическое и декларативное программирование в применении к управлению базами данных, SQL как пример декларативного языка. База данных в Прологе, примитивы assert/retract.</p> <p>Примитивы findall, bagof, setof и возможность их реализации средствами Пролога. Устаревшие парадигматические особенности Пролога, подход к обработке строк.</p>	10	4	-	-	-	-	4	6	-	6
---	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---

<p>Тема 5. Язык Refal и ситуационное программирование.</p> <p>История создания Рефала. Основные принципы работы Рефал-вычислителя. Диалект Рефал-5 и его особенности; возможность поиска с возвратами. Парадигматическая характеристика языка Рефал, отсутствие функций как объекта данных, «автоматическая» оптимизация остаточной рекурсии.</p>	6	2	-	-	-	-	2	4	-	4
<p>Тема 6. Парадигматическая традиция языка Норе.</p> <p>Ленивые вычисления и их возможности. Строгая типизация, автоматический вывод типов. Функциональный тип, понятие карринга. Синтаксис и основные возможности языка Норе (диалект интерпретатора Nopeless).</p>	10	4	-	-	-	-	4	6	-	6

<p>Тема 7. Традиционные парадигмы.</p> <p>Основные характеристики императивного и императивно-процедурного программирования, термин «фон-неймановское программирование». Парадигматическое различие между языками Pascal и C, побочный эффект как парадигма, язык C как язык побочных эффектов.</p> <p>Объектно-ориентированное программирование и различные терминологические подходы к его описанию. Разграничение между абстрактными типами данных и объектами в смысле ООП.</p> <p>Командно-скриптовое программирование; строка текста как универсальное представление для программы и данных. ASCII-текст как парадигма программирования.</p>	8	4	-	-	-	-	4	4		4
<p>Тема 8. Многостилевое (мультипарадигмальное) программирование.</p> <p>Мотивация многостилевого программирования; технические сложности интеграции разнородных программистских инструментов.</p> <p>Основные подходы к многостилевой интеграции и их характеристики.</p>	8	4	-	-	-	-	4	4	-	4
<p>Промежуточная аттестация – устный экзамен</p>	40	-	-	2	-	2	4	36	-	36
<p>Итого</p>	108	36								72

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ УЧАЩИХСЯ

Самостоятельная работа учащихся состоит в изучении лекционного материала, учебно-методической литературы, подготовки к промежуточной аттестации.

11. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная литература

1. Э. Хювёнен, Й. Сеппянен. Мир Лиспа. В 2-х т. Т.1: Введение в язык Лисп и функциональное программирование. М.: Мир, 1990. 447 с.
2. А. Филд, П. Харрисон. Функциональное программирование. М.: Мир, 1993. 637 с.
3. Х. Абельсон, Д. Д. Сассман. Структура и интерпретация компьютерных программ. М.: Добросвет, 2006. 608 с.
4. И. Братко. Программирование на языке Пролог для искусственного интеллекта. М.: Мир, 1990. 560 с.
5. В. Ш. Кауфман. Языки программирования: концепции и принципы. М.: ДМК Пресс, 2010. 464 с.
6. Т. Бадд. Объектно-ориентированное программирование в действии. СПб.: Питер, 1997. 464 с.

Дополнительная литература

1. Т. Кун, Структура научных революций. М.: Прогресс, 1997. 300 с.
2. С. Черри, Г. Готлоб, Л. Танка. Логическое программирование и базы данных. М.: Мир, 1992. 352 с.
3. Дж. Малпас. Реляционный язык Пролог и его применение. М.: Наука, 1990. 464 с.
4. Г. Буч. Объектно-ориентированный анализ и проектирование. СПб.: «Невский диалект», 1999. 560 с.
5. G. L. Steele. Common Lisp the Language, 2nd ed. Digital Press, 1990. 1029 pgs.
6. R. Kelsey, W. Clinger, J. Rees (eds.), Revised⁵ Report on the Algorithmic Language Scheme, *Higher-Order and Symbolic Computation*, Vol. 11, No. 1, August, 1998

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <https://common-lisp.net>
2. <http://www.schemers.org>
3. <https://call-cc.org/>
4. <http://www.swi-prolog.org/>

5. <http://www.refal.net>

6. <http://hopelog.com>

Информационные технологии, используемые в процессе обучения

В процессе обучения для самостоятельной работы аспирантов используются операционные системы семейства Unix (Linux или FreeBSD), интерпретатор SBCL, компилятор Chicken Scheme, система SWI-Prolog, интерпретатор Hopeless. Аспирантам для самостоятельной работы предоставляется удалённый доступ к системе типа Unix, в которой установлены вышеперечисленные инструментальные средства.

Материально-техническая база

Для преподавания дисциплины требуется лекционная аудитория, оборудованная маркерной или меловой доской, а также компьютерный класс. Компьютеры должны работать под управлением ОС Linux или FreeBSD, в системе должны быть установлены интерпретатор SBCL, компилятор Chicken Scheme, система SWI-Prolog, интерпретатор Hopeless. Необходимо наличие доступа к сети «Интернет».

12. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Русский

13. РАЗРАБОТЧИК ПРОГРАММЫ, ПРЕПОДАВАТЕЛИ

к.ф.- м.н., к.ф.н., доцент Столяров Андрей Викторович (avst@cs.msu.ru)

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Языки и парадигмы программирования»**

Средства для оценивания планируемых результатов обучения, критерии и показатели оценивания приведены ниже.

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ и ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) (критерии и показатели берутся из соответствующих карт компетенций, при этом пользуются либо традиционной системой оценивания, либо БРС)					ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
	1	2	3	4	5	
	Неудовлетворительно	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично	
ЗНАТЬ: современные математические методы, применяющиеся для решения задач в области естественных наук, экономики, социологии и информационно-коммуникационных технологий Код 31 (ОПК-1)	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о современных математических методах, применяющихся для решения задач в области естественных наук, экономики, социологии и информационно-коммуникационных технологий	В целом сформированные, но неполные знания о современных математических методах, применяющихся для решения задач в области естественных наук, экономики, социологии и информационно-коммуникационных технологий	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о современных математических методах, применяющихся для решения задач в области естественных наук, экономики, социологии и информационно-коммуникационных технологий	Сформированные систематические знания о современных математических методах, применяющихся для решения задач в области естественных наук, экономики, социологии и информационно-коммуникационных технологий	Устный экзамен

<p>УМЕТЬ: применять современные методы постановки и анализа задач в области математики и информатики Код У1 (ОПК-1)</p>	<p>Отсутствие умений</p>	<p>Фрагментарные умения применять современные методы постановки и анализа задач в области математики и информатики</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое умение применять современные методы постановки и анализа задач в области математики и информатики</p>	<p>Успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять современные методы постановки и анализа задач в области математики и информатики</p>	<p>Сформированное умение применять современные методы постановки и анализа задач в области математики и информатики</p>	<p>Устный экзамен</p>
<p>ВЛАДЕТЬ: навыками оптимального выбора современных методов и средств постановки и анализа задач в области математики и информатики Код В1 (ОПК-1)</p>	<p>Отсутствие навыков</p>	<p>Фрагментарное владение навыками оптимального выбора современных методов и средств постановки и анализа задач в области математики и информатики</p>	<p>В целом успешное, но не полное владение навыками оптимального выбора современных методов и средств постановки и анализа задач в области математики и информатики</p>	<p>Успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками оптимального выбора современных методов и средств постановки и анализа задач в области математики и информатики</p>	<p>Сформированное владение навыками оптимального выбора современных методов и средств постановки и анализа задач в области математики и информатики</p>	<p>Устный экзамен</p>
<p>ЗНАТЬ: современные методы разработки и реализации алгоритмов организации работы вычислительных комплексов и компьютерных сетей последнего поколения Код З1 (ПК-2)</p>	<p>Отсутствие знаний</p>	<p>Фрагментарные представления о современных методах разработки и реализации алгоритмов организации работы вычислительных комплексов и компьютерных сетей последнего поколения</p>	<p>В целом сформированные, но неполные знания о современных методах разработки и реализации алгоритмов организации работы вычислительных комплексов и компьютерных сетей последнего поколения</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о современных методах разработки и реализации алгоритмов организации работы вычислительных комплексов и компьютерных сетей последнего поколения</p>	<p>Сформированные систематические знания о современных методах разработки и реализации алгоритмов организации работы вычислительных комплексов и компьютерных сетей последнего поколения</p>	<p>Устный экзамен</p>

<p>УМЕТЬ: применять современные методы разработки и реализации алгоритмов организации работы вычислительных комплексов и компьютерных сетей последнего поколения Код У1 (ПК-2)</p>	<p>Отсутствие умений</p>	<p>Фрагментарные умения применять современные методы разработки и реализации алгоритмов организации работы вычислительных комплексов и компьютерных сетей последнего поколения</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое умение применять современные методы разработки и реализации алгоритмов организации работы вычислительных комплексов и компьютерных сетей последнего поколения</p>	<p>Успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять современные методы разработки и реализации алгоритмов организации работы вычислительных комплексов и компьютерных сетей последнего поколения</p>	<p>Сформированное умение применять современные методы разработки и реализации алгоритмов организации работы вычислительных комплексов и компьютерных сетей последнего поколения</p>	<p>Отчет</p>
<p>ВЛАДЕТЬ: навыками оптимального выбора современных методов разработки и реализации алгоритмов организации работы вычислительных комплексов и компьютерных сетей последнего поколения Код В1 (ПК-2)</p>	<p>Отсутствие навыков</p>	<p>Фрагментарное владение навыками оптимального выбора современных методов разработки и реализации алгоритмов организации работы вычислительных комплексов и компьютерных сетей последнего поколения</p>	<p>В целом успешное, но не полное владение навыками оптимального выбора современных методов разработки и реализации алгоритмов организации работы вычислительных комплексов и компьютерных сетей последнего поколения</p>	<p>Успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками оптимального выбора современных методов разработки и реализации алгоритмов организации работы вычислительных комплексов и компьютерных сетей последнего поколения</p>	<p>Сформированное владение навыками оптимального выбора современных методов разработки и реализации алгоритмов организации работы вычислительных комплексов и компьютерных сетей последнего поколения</p>	<p>отчет</p>

<p>ЗНАТЬ: современные методы реализации различных математических алгоритмов в виде программных комплексов, особенности современных вычислительных комплексов Код 31 (ПК-4)</p>	<p>Отсутствие знаний</p>	<p>Фрагментарные представления о современных методах реализации различных математических алгоритмов в виде программных комплексов, особенностях современных вычислительных комплексов</p>	<p>В целом сформированные, но неполные знания о современных методах реализации различных математических алгоритмов в виде программных комплексов, особенностях современных вычислительных комплексов</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о современных методах реализации различных математических алгоритмов в виде программных комплексов, особенностях современных вычислительных комплексов</p>	<p>Сформированные систематические знания о современных методах реализации различных математических алгоритмов в виде программных комплексов, особенностях современных вычислительных комплексов</p>	<p>Устный экзамен</p>
<p>УМЕТЬ: применять современные методы реализации различных математических алгоритмов в виде программных комплексов с учетом особенностей современных вычислительных комплексов Код У1 (ПК-4)</p>	<p>Отсутствие умений</p>	<p>Фрагментарные умения применять современные методы реализации различных математических алгоритмов в виде программных комплексов с учетом особенностей современных вычислительных комплексов</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое умение применять современные методы реализации различных математических алгоритмов в виде программных комплексов с учетом особенностей современных вычислительных комплексов</p>	<p>Успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять современные методы реализации различных математических алгоритмов в виде программных комплексов с учетом особенностей современных вычислительных комплексов</p>	<p>Сформированное умение применять современные методы реализации различных математических алгоритмов в виде программных комплексов с учетом особенностей современных вычислительных комплексов</p>	<p>отчет</p>

<p>ВЛАДЕТЬ: навыками оптимального выбора и создания новых современных методов реализации математических алгоритмов в виде программных комплексов, учитывающих особенности современных вычислительных комплексов Код В1 (ПК-4)</p>	<p>Отсутствие навыков</p>	<p>Фрагментарное владение навыками оптимального выбора и создания новых современных методов реализации математических алгоритмов в виде программных комплексов, учитывающих особенности современных вычислительных комплексов</p>	<p>В целом успешное, но не полное владение навыками оптимального выбора и создания новых современных методов реализации математических алгоритмов в виде программных комплексов, учитывающих особенности современных вычислительных комплексов</p>	<p>Успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками оптимального выбора и создания новых современных методов реализации математических алгоритмов в виде программных комплексов, учитывающих особенности современных вычислительных комплексов</p>	<p>Сформированное владение навыками оптимального выбора и создания новых современных методов реализации математических алгоритмов в виде программных комплексов, учитывающих особенности современных вычислительных комплексов</p>	<p>отчет</p>
---	---------------------------	---	--	---	--	--------------

Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

Список вопросов для устного экзамена.

1. Понятие "парадигма программирования" и его история. Взаимосвязь языков программирования и парадигм программирования.
2. Рекурсия. Виды рекурсии. Примеры.
3. Остаточная (хвостовая) рекурсия.
4. Императивное и императивно-процедурное программирование: ключевые понятия.
5. Язык Лисп. Понятие S-выражения.
6. Язык Лисп. Функции высоких порядков, мапперы.
7. Язык Лисп. Лексическое и динамическое связывание. Лексические замыкания.
8. Функция REDUCE и примеры её использования.
9. Понятие функционального программирования. Ключевые особенности и термины.
10. Основные понятия языка Пролог: атом, терм, предикат, переменная. Сопоставление (унификация).
11. Выполнение программы на Прологе. Декларативная и процедурная семантика. Отрицание и отсечение.
12. Инвертирование предикатов в Прологе. Причины, по которым инвертирование может не работать.

13. Логическое программирование и базы данных. Понятие декларативного программирования.
14. Основы языка Рефал. Ситуационное программирование. Поиск с возвратами в Рефале-5.
15. Понятие ленивых вычислений. Достоинства и недостатки.
16. Основы языка Норе.
17. Обработка потенциально бесконечных структур данных с помощью ленивых вычислений.
18. Командно-скриптовые языки программирования и их ключевые особенности.
19. «Текст» как универсальное представление.
20. Основы объектно-ориентированного программирования. Понятие класса как множества.
21. Наследование в ООП. Наследование как сужение множества. Виртуальные методы.
22. Полиморфизм, его теоретико-множественное и техническое описание.
23. Обобщенное программирование.
24. Обработка исключительных ситуаций и её связь с основными стилями программирования.
25. Событийно-ориентированное программирование.
26. Основные методы многостилевой (мультипарадигмальной) интеграции.

Методические материалы для проведения процедур оценивания результатов обучения

Особенности организации процесса обучения

После каждого занятия рекомендуется найти и прочитать дополнительную литературу по теме лекции; по темам 2, 3, 4, 5 и 6 рекомендуется самостоятельно решить ряд несложных задач на рассматриваемом языке программирования.

Система контроля и оценивания

Оценка выставляется по итогам устного экзамена.

Структура и график контрольных мероприятий

Устный экзамен в конце семестра.