

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра геометрии и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета математики и информационных
технологий



Герасименко С.А.

(подпись, расшифровка подписи)

"24" апреля 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.11 Функциональное и рекурсивно-логическое программирование»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ОД.11 Функциональное и рекурсивно-логическое программирование» /сост. И.В. Минина - Оренбург: ОГУ, 2014

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	
4 Структура и содержание дисциплины	
4.1 Структура дисциплины	
4.2 Содержание разделов дисциплины	
4.3 Практические занятия (семинары)	
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	
5.1 Основная литература	
5.2 Дополнительная литература	
5.3 Периодические издания	
5.4 Интернет-ресурсы	
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины	
Лист согласования рабочей программы дисциплины	
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	
Приложения:	
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: приобретение теоретических знаний и выработка профессиональных навыков в области функционального и рекурсивно-логического программирования. Изучение дисциплины направлено на формирование у студентов базовых знаний теоретических основ и практических навыков в области решения задач функционального и рекурсивно-логического программирования.

Основной задачей дисциплины является ознакомление с основными терминами, понятиями, принципами и методами, применяющимися в функциональном и рекурсивно-логическом программировании на примере языков функционального программирования Lisp, Haskell и языка рекурсивно-логического программирования PROLOG.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.20 Основы программирования*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>Знать: историю создания языков программирования, состав и функции систем программирования; основные парадигмы программирования; основные этапы, методы и стандарты разработки ПО;</p> <p>Уметь: реализовывать основные принципы структурного программирования; грамотно использовать основные типы данных, функции и классы стандартной библиотеки,</p> <p>Владеть: навыками использования возможностей интегрированной среды программирования; отладки и поиска ошибок.</p>	ОПК-2 способностью применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий
<p>Знать: принципы организации модульности на уровне функций и файлов; принципы обработки исключительных ситуаций и преобразования типов; принципы визуального компонентного проектирования приложений для Windows.</p> <p>Уметь: разрабатывать программы с использованием среды программирования с текстовым и графическим интерфейсом; использовать возможности обработки исключений.</p> <p>Владеть: профессиональным инструментарием для решения</p>	ОПК-3 способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей,

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины прикладных задач программирования в предметной области.	Компетенции
	созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.17 Интеллектуальные системы*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ основные понятия и принципы логического и функционального программирования ▪ о проблематике искусственного интеллекта и методах решения задач; ▪ о теоретических основах функционального и рекурсивно-логического программирования: лямбда-исчислении и теории рекурсивных функций; ▪ об особенностях языков функционального и логического программирования; ▪ способы представления знаний; ▪ принципы обработки естественных языков; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ правильно интерпретировать описание функций, выполнять ручную трассировку выполнения функциональной программы; ▪ самостоятельно разрабатывать функциональные программы для решения вычислительных задач, обработки текстовой информации; ▪ грамотно выбирать типы данных, наиболее удобные для конкретной задачи; ▪ грамотно выбирать нужный вид рекурсивной функции для конкретной задачи; ▪ использовать основные методики функционального программирования, в частности программирование, управляемое данными, и производционное программирование; ▪ обосновывать выбор декларативного языка (языка логического или функционального программирования) для решения конкретных задач; ▪ обосновать выбор представление данных для решения поставленной задачи; ▪ обосновать выбор методов обработки данных для решения поставленной задачи; ▪ разрабатывать и тестировать программы с применением программных средств, используемых в современных функциональных и декларативных языках <p>Владеть: методами программирования логики при создании экспертных систем и систем искусственного интеллекта.</p>	<p>ОПК-2 способностью применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий</p>

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать: основные конструкции языка функционального программирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ способы организации вычислений на языке функционального программирования; ▪ основные типы данных и их внутреннее представление; ▪ виды рекурсивных функций и правила их применения; ▪ понятия функционала, функционального аргумента; ▪ правила использования макросов и их отличия от функций; ▪ принципы использования объектно-ориентированных расширений; ▪ представление различных структур данных; ▪ методику программирования, управляемого данными; ▪ методику продукционного программирования; <p>Уметь: разрабатывать программы на языках функционального программирования Lisp, Haskell и языка рекурсивно-логического программирования PROLOG</p> <p>Владеть: математическим аппаратом лямбда-исчислений Черча и теории рекурсивных функций, аппаратом математической логики с использованием математических принципов резолюций</p>	<p>ОПК-3 способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	5 семестр	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	72	72	144
Контактная работа:	34,25	34,25	68,5
Лекции (Л)	18	18	36
Практические занятия (ПЗ)	16	16	32
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самостоятельное изучение разделов (перечислить); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	37,75	37,75	75,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Классификация парадигм программирования	3	1			2
2	Введение в функциональное программирование	5	1			4
3	Основы языка LISP	14	2	6		6
4	Основы языка Haskell	12	2	2		8
5	Принципы функционального программирования	14	4	4		6
6	Типы данных	16	6	2		8
7	Применения функционального программирования	8	2	2		4
	Итого:	72	18	16		38

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
8	История развития рекурсивно–логического программирования	6	2			4
9	Основы Турбо Пролога. Структура программы на Турбо Прологе. Директивы компилятора	10	2	2		6
10	Основные понятия Пролога	14	4	2		8
11	Логические основы Пролога	12	4	2		6
12	Рекурсия	10	2	2		6
13	Управление выполнением программы на Прологе	16	4	4		8
14	Списки. Сортировка списков					
	Итого:	72	18	16		38
	Всего:	144	36	32		76

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Классификация парадигм программирования

Парадигмы программирования. Классификация языков программирования. Основные различия между императивной и декларативной парадигмами.

2. Введение в функциональное программирование

История развития функционального программирования. Индуктивный вывод. Математическая индукция. Лямба – исчисление. Теория рекурсивных функций. Сравнение лямба - исчисления и машины Тьюринга. Создание первых функциональных языков, их предназначение. Современное применение языков функционального программирования. Абстрактный функциональный язык. Основные свойства языков функционального программирования.

3. Основы языка LISP

Интерпретатор Lisp. Атомы, списки. Стандартные функции, оперирующие с числами, выражения с функциями. Логические значения, предикаты, условные выражения. Функции, их определение и вызов, параметры функции. Функции для работы со списками. Рекурсивные функции. Библиотека стандартных функций.

4. Основы языка Haskell

Интерпретатор Haskell. Стандарт языка Haskell 98. Понятие чистого функционального языка программирования. Синтаксические отличия Haskell и Lisp. Стандартные функции Haskell. Функции, их определение и вызов, параметры функции. Сопоставление с образцом. Функции для работы со списками. Рекурсивные функции в языке Haskell.

5. Принципы функционального программирования

Теория рекурсивных вычислений. Правила организации рекурсии. Простая рекурсия. Рекурсивная обработка списков. Параллельная рекурсия. Взаимная рекурсия. Функции высших порядков. Понятие функционала и функционального аргумента. Функционалы: применяющие и отображающие. Замыкания. Параметризованное определение функций. Макросы. Отличия макросов от функций.

6. Типы данных

Явное и неявное (динамическое) определение типов данных. Иерархия типов. Обработка числовых данных в LISP. Списки пар. Последовательности. Массивы. Структуры. Объектно-ориентированные расширения LISP. Реализация инкапсуляции через свойства символов. Реализация наследования и полиморфизма в XLISP.

7. Применение функционального программирования

Программирование, управляемое данными. Продукционное программирование. Различные способы представления знаний и их реализация в LISP. Обработка естественных языков.

8. История развития рекурсивно-логического программирования

Область применения языков рекурсивно-логического программирования. Понятие экспертной системы. Представление знаний и логические программы. Разработка программ в области искусственного интеллекта. Основные этапы развития и современное состояние языков рекурсивно-логического программирования.

9. Основы Турбо Пролога. Структура программы на Турбо Прологе. Директивы компилятора

Структура программы на Турбо-Прологе. Домены: стандартные, списковые, составные. Альтернативные домены. Программы: "Родственники", факториал, возведение в степень, числа Фибоначи.

10. Основные понятия Пролога

Предложения: факты и правила. Цели внутренние и внешние. Отношения (предикаты). Переменные свободные и связанные. Анонимная переменная. Отсечение. "Зеленые" и "красные" отсечения. Семантические модели Пролога: декларативная и процедурная.

11. Логические основы Пролога

Хорновские дизъюнкты. Принцип резолюций. Алгоритм унификации. Процедура доказательства теорем методом резолюций для хорновских дизъюнктов. Особенности работы с негативными знаниями в Прологе

12. Рекурсия

Рекурсия. Достоинства и недостатки рекурсии. Хвостовая рекурсия. Организация циклов на основе рекурсии. Вычисление факториала.

13. Управление выполнением программы на Прологе

Метод поиска в глубину. Откат после неудачи. Отсечение и откат. Метод поиска, определяемый пользователем.

14. Списки. Сортировка списков.

Списки. Рекурсивное определение списка. Операции над списками. Алгоритмы сортировки списков

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	3	Введение в LISP. Атомы, списки, базовые функции.	2
2	3	Вычисления в LISP. Управляющие структуры.	2
3	3	Функции в LISP	2
4	4	Функции в Haskell	2
4	5	Рекурсивные функции в функциональном программировании	4
5	6	Представление множеств и деревьев.	2
6	7	Объектно-ориентированные расширения Lisp	2
7	8	Среда Турбо-Пролога. Простейшие программы на Турбо-Прологе.	2
8	9	Базы данных на Турбо-Прологе.	2
9	10	Базы знаний на Турбо-Прологе	2
10	11	Решение логических задач	2
11	12	Рекурсия	2
12	13	Управление выполнением программы	2
13	14	Списки	2
14	14	Сортировка списков	2

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Сошников, Д.В. Функциональное программирование на F# / Д.В. Сошников. - М. : ДМК Пресс, 2011. - 194 с. - ISBN 978-5-94074-689-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129901> (06.04.2016).
2. Душкин, Р.В. Функциональное программирование на языке Haskell / Р.В. Душкин. - М. : ДМК Пресс, 2008. - 608 с. : табл., схем. - ISBN 5-94074-335-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86129> (06.04.2016).
3. Шрайнер, П. А. Основы программирования на языке Пролог [Текст] : курс лекций: учеб. пособие для вузов / П. А. Шрайнер. - М. : Интернет-Ун-т Информ. Технологий, 2005. - 176 с. - (Основы информационных технологий). - Библиогр.: с. 173. - ISBN 5-9556-0034-5.

5.2 Дополнительная литература

1. Горбатов, В. А. Логическое управление информационными процессами [Текст] / В. А. Горбатов, П. Г. Павлов, В. Н. Четвериков; под ред. В. А. Горбатова. - М. : Энергоатомиздат, 1984. - 304 с. : ил
2. Касаткин, В. Н. Логическое программирование в занимательных задачах [Текст] / В. Н. Касаткин. - Киев : Техника, 1980. - 80 с
3. Попов, С. В. Логическое моделирование [Текст] / С. В. Попов. - М. : Тривант, 2006. - 256 с. - Библиогр.: 254-255. - ISBN 5-89513-049-6.
4. Филд А., Харрисон П. Функциональное программирование. — М.: «Мир», 1993. — 637 с.
5. Хювёнен Э., Сеппянен Й. Мир Лиспа. В 2-х т. Т. 1: Введение в язык Лисп и функциональное программирование. Пер с финск. — М.: «Мир», 1990. — 447 с.
6. Хювёнен Э., Сеппянен Й. Мир Лиспа. В 2-х т. Т. 2: Методы и системы программирования. Пер с финск. — М.: «Мир», 1990. — 319 с.

5.3 Периодические издания

- «Компьютер-Пресс»;
- «PC-Magazine»;

- «Byte (Россия)»;
- «Микропроцессорные средства и системы»;
- «Программирование»;
- «Программные продукты и системы»;
- «Теория и системы управления»;
- «Информационные технологии».

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://WWW.INTUIT.RU> Интернет-университет информационных технологий
2. <http://OSU.RU> . Сайт университета ГОУ ВПО ОГУ.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Программное обеспечение для выполнения лабораторных работ:

- Интерпретатор языка Lisp он-лайн. Режим доступа:
http://www.tutorialspoint.com/execute_lisp_online.php
- Интерпретатор языка Prolog – GNUProlog. Режим доступа:
<http://www.gnu.org/software/gprolog/>

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лабораторного практикума предназначена специализированная компьютерная лаборатория (ауд. № 1501, 1502, 1504)

При выполнении лабораторных работ используются компьютеры Pentium4-3Гц/512Мб/80ГБ с 19-дюймовыми мониторами, объединенные в локальную сеть, подключенную через университетскую сеть к сети Интернет.

Для чтения лекций используется переносной мультимедийный комплект: ноутбук, проектор, экран.

Для получения необходимой информации и самостоятельной работы студентов используются web-ресурсы Интернет и информационная библиотечная система.

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2015 год набора

Направление подготовки: 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
код и наименование

Профиль: Общий профиль

Дисциплина: Б.1.В.ОД.11 Функциональное и рекурсивно-логическое программирование

Форма обучения: очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Внесенные изменения на 2015 год набора

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета математики и ИТ

Герасименко С.А.

(подпись, расшифровка подписи)

“27”августа 2015 г.

В рабочую программу 2015 года внесены следующие изменения:

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Программное обеспечение для выполнения лабораторных работ:

– Интерпретатор языка Lisp он-лайн. Режим доступа:
http://www.tutorialspoint.com/execute_lisp_online.php

– Интерпретатор языка Prolog – GNUProlog. Режим доступа:
<http://www.gnu.org/software/gprolog/>

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры геометрии и компьютерных наук 27 августа 2015 г., протокол № 11

СОГЛАСОВАНО:

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ

Дырдина Е.В.

личная подпись

расшифровка подписи

ЛИСТ

согласования рабочей программы

Направление подготовки: 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
код и наименование

Профиль: Общий профиль

Дисциплина: Б.1.В.ОД.11 Функциональное и рекурсивно-логическое программирование

Форма обучения: _____
очная (очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2014

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры
Кафедра геометрии и компьютерных наук
наименование кафедры

протокол № 8 от "23" апреля 2014г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой
Кафедра геометрии и компьютерных наук Шухман А.Е.
наименование кафедры подпись расшифровка подписи

Исполнители:
старший преподаватель кафедры ГКН Минина И.В.
должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий кафедрой Кафедра алгебры и дискретной математики Пихтилькова О.А.
наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
код наименование личная подпись расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
Истомина Т.В.
личная подпись расшифровка подписи

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ
Дырдина Е.В.
личная подпись расшифровка подписи