

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра программного обеспечения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.12 Функциональное и логическое программирование»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

(код и наименование направления подготовки)

Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных
систем

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год начала реализации программы (набора)

2022

г. Орск 2021

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.12 Функциональное и логическое программирование» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра программного обеспечения (ОГТИ)

наименование кафедры

протокол № 10 от "02" июня 2021г.

Заведующий кафедрой
программного обеспечения (ОГТИ)

наименование кафедры


подпись

А.С. Попов
расшифровка подписи

Исполнители:

Ст. преподаватель

должность

подпись



В.С. Богданова
расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

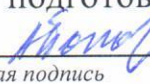
СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

код наименование

личная подпись



А.С. Попов
расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

личная подпись



М.В. Камышанова
расшифровка подписи

Начальник ИКЦ

личная подпись



М.В. Сапрыкин
расшифровка подписи

© Богданова В.С., 2021
© Орский гуманитарно-
технологический институт (филиал)
ОГУ, 2021

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

формирование и закрепление системного подхода при разработке профессиональных программ с применением языков функционального и логического программирования.

Задачи:

- изучить концепции функционального программирования;
- сформировать умения использования языка LISP для решения практических задач;
- изучить методы восходящего и нисходящего проектирования функциональных программ;
- освоить базовые функции обработки списков в языке LISP
- получить знания в области логического программирования;
- сформировать умения использования языка Prolog для решения практических задач;
- изучить особенности и преимущества декларативного программирования;
- освоить приёмы работы со списками, деревьями, динамическими базами данными;
- приобрести навыки построения экспертных систем средствами языка Prolog.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.17 Программирование, Б1.Д.Б.22 Дискретная математика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.17 Проектирование автоматизированных информационных систем, Б1.Д.В.19 Тестирование программного обеспечения*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-1 Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение автоматизированных систем, осваивать и применять в практической деятельности различные технологии программирования и среды разработки программ	ПК*-1-В-3 Знает основные понятия и методы теории множеств графов и переключательных функций ПК*-1-В-5 Знает основы технологии объектно-ориентированного программирования ПК*-1-В-8 Умеет применять формальные способы задания синтаксиса и семантики языков программирования ПК*-1-В-10 Знает методы и средства параллельного программирования вычислительных процессов и применяет их для разработки программного обеспечения автоматизированных систем ПК*-1-В-12 Знает численные методы решения типовых задач вычислительной математики ПК*-1-В-15 Знает основы математической логики для решения	<u>Знать:</u> Основы математической логики для решения задач проектирования программного обеспечения <u>Уметь:</u> Применять формальные способы задания синтаксиса и семантики языков программирования <u>Владеть:</u> Способами проектирования программного обеспечения. Технологиями проектирования автоматизированных систем

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	задач проектирования программного обеспечения автоматизированных систем с применением логического программирования	
ПК*-3 Способен разрабатывать графический дизайн интерфейса, проектировать пользовательские интерфейсы по готовому образцу или концепции, проводить юзабилити-исследование программных продуктов	ПК*-3-В-1 Понимает основы построения человеко - машинного интерфейса ПК*-3-В-2 Применяет технологии проектирования пользовательских интерфейсов по готовому образцу ил и концепции и проводит юзабилити-исследование программных продуктов	<u>Знать:</u> Способы создания человеко - машинного интерфейса <u>Уметь:</u> Применять технологии проектирования пользовательских интерфейсов <u>Владеть:</u> Программными продуктами создания пользовательских интерфейсов

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	16,5	16,5
Лекции (Л)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа:	127,5	127,5
- выполнение курсовой работы (КР);	40	40
- самостоятельное изучение разделов	25	25
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	30	30
- подготовка к лабораторным занятиям;	30	30
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	7,5	7,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в функциональное программирование	16	1		1	14

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
2	Функции и их описание в функциональном языке	16	1		1	14
3	Методы разработки функциональных программ	16	1		1	14
4	Концепция виртуальной LISP-машины. Символы и их свойства.	15			1	14
5	Ассоциативные списки. Нефункциональные средства функционального языка	15			1	14
6	Основы логического программирования. Введение в язык Prolog	16	1		1	14
7	Обработка списков и рекурсия в логическом языке	16	1		1	14
8	Создание и обработка деревьев. Создание и использование динамических баз данных	16	1		1	14
9	Модели знаний и экспертные системы	18				18
	Итого:	144	6		8	130
	Всего:	144	6		8	130

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Введение в функциональное программирование

Декларативный подход в программировании как альтернатива процедурной парадигме. Символьная обработка и искусственный интеллект. Декларативные и предметные языки. Основные преимущества и сферы применения декларативных языков. Концепция функционального программирования. Понятие строго функционального языка.

Раздел 2 Функции и их описание в функциональном языке

Область определения и множество значений функции в функциональном программировании. Виды S-выражений. Списки как средство представления знаний. Базовые функции обработки списков в языке LISP. Предикатные функции. Арифметические и логические функции LISP. Лямбда-исчисление Черча как основа определения функций. Понятие лямбда-выражения и лямбда-вызова. Именованные функции. Основные правила построения рекурсивных функций.

Раздел 3 Методы разработки функциональных программ

Методы восходящего и нисходящего проектирования функциональных программ. Основные и вспомогательные функции. Использование накапливающих параметров во вспомогательных функциях. Оценка вычислительной сложности задачи сведением к базисным функциям обработки символьных выражений. Локальные определения и их использование при написании рекурсивных функций.

Раздел 4 Концепция виртуальной LISP-машины. Символы и их свойства

Структуры данных в концепции строго функционального языка. LISP-ячейки. Структура одноуровневого списка. Указатели и присваивание. Структура многоуровневого списка. Логическая и физическая структура списка. Управление памятью и сборка мусора. Точечная нотация. Структуроразрушающие функции. Символы в LISP. Системные свойства символа. Формирование списка свойств. Функции для определения и модификации списка свойств. Использование списков свойств символов для построения динамических баз данных. Строки как тип данных. Функции LISP для работы со строками.

Раздел 5 Ассоциативные списки. Нефункциональные средства функционального языка

Структура ассоциативных списков. Создание ассоциативного списка. Поиск элементов в ассоциативном списке. Поиск ключа по заданному объекту. Добавление элементов в ассоциативный

список. Модификация ассоциативных списков. Примеры задач на использование ассоциативных списков: анализ размерности формул, динамические базы данных.

Понятие формы. Управляющие структуры. Последовательные вычисления. Условные предложения. Предложение выбора. Динамическое прекращение вычислений. Prolog-механизм. Функции ввода и вывода. Понятие потока. Управление потоками в LISP. Работа с файлами на внешних носителях.

Раздел 6 Основы логического программирования. Введение в язык Prolog

Парадигмы программирования; языки декларативного программирования; особенности и преимущества логического программирования.

Концепция языка Пролог и сферы его применения. Модель в виде абстрактной машины. Термы и их типы. Составной терм. Операторы, их синтаксис и приоритет. Факты и правила. Переменные в Прологе. Вопросы. Использование переменных в вопросах. Конкретизация переменных. Анонимная переменная. Общие правила согласования целевых утверждений. Успешное доказательство конъюнкции целевых утверждений. Рассмотрение целевых утверждений при использовании механизма возврата.

Раздел 7 Обработка списков и рекурсия в логическом языке. Механизм отсечения

Список как частный вид структуры. Описание списков. Правила сопоставления списков. Рекурсия как основной метод программирования на Прологе. Построение рекурсивных правил. Левосторонняя рекурсия и ее предотвращение. Оценка сложности логической программы. Разностные списки. Очереди.

Причины введения отсечения. Изменение процесса возврата по цепочке доказательств. Диаграмма согласования целевого утверждения для случая использования отсечения. Общие случаи использования отсечения в программах на Прологе. Предикат `not` как альтернатива отсечению. Отсечение и `fail`. Использование отсечений при работе со списками. Проблемы, связанные с использованием отсечения.

Раздел 8 Создание и обработка деревьев. Создание и использование динамических баз данных

Понятие дерева. Описание и создание деревьев. Создание справочников на основе двоичных деревьев. Сворачивание заданного двоичного списка в дерево.

Основные сведения о базах данных. Внелогические предикаты и их использование при организации базы данных. Предикаты для работы с динамической базой данных. Реляционная модель данных в языке Prolog.

Раздел 9 Модели знаний и экспертные системы

Данные и знания: основные определения. Понятие фрейма. Характеристики фрейма. Использование свойств символов в языке Prolog для описания фреймовой структуры. Семантическая сеть: определение, типы связей. Наследование в семантических сетях. Расширение семантической сети. Падежная рамка. Процедурные семантические сети. Представление семантических сетей в логическом и функциональном языке: отличительные особенности. Вывод экспертного заключения. Примеры реализации логической и продукционной экспертной системы. Вывод при наличии нечеткой информации.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	6	Изучение среды логического программирования SWI-Prolog	1
2	7	Обработка списков	1
3	7	Управляющие конструкции языка Prolog.	1
4	6	Решение логических задач	1
5	8	Работа с деревьями	1
6	8	Разработка динамической базы данных	1
7	9	Проектирование экспертной системы	1
8	9	Проектирование экспертной системы	1

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
		Итого:	8

4.4 Курсовая работа (6 семестр)

1. Разработка справочно-информационной системы «Справочная система авиакомпании».
2. Разработка справочно-информационной системы «Справочная система железнодорожной компании».
3. Разработка информационной системы анализа успеваемости студентов.
4. Разработка программы по обработке естественного языка.
5. Компьютерная графика в программах на языке Prolog.
6. Разработка программы графической иллюстрации решения задачи о Ханойских башнях.
7. Разработка прототипа экспертной системы по классификации объектов некоторой предметной области.
8. Разработка прототипа экспертной системы по ремонту/настройке устройств некоторой предметной области.
9. Лисп-реализация алгоритмов сортировки данных
10. Пролог-реализация психологических тестов
11. Пролог-реализация поиска кратчайшего маршрута
12. Пролог-реализация поиска пути в лабиринте.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

(В личном кабинете преподавателя, в разделе «Начало» размещены «Рекомендации к оформлению раздела 5 рабочих программ учебных дисциплин»)

5.1 Основная литература

1 Орлов, С. А. Теория и практика языков программирования [Текст] : учебник для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника" / С. А. Орлов. - Санкт-Петербург : Питер, 2013. - 688 с. : ил. - (Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения) - ISBN 978-5-496-00032-1.

5.2 Дополнительная литература

1 Сошников Д. В., Функциональное программирование. Лекция 5. Основные принципы функционального программирования. Презентация. [Электронный ресурс] / Д. В. Сошников. – М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2014. – 21 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=237163

2 Сошников Д. В., Функциональное программирование. Лекция 22. Формальная семантика языков функционального программирования. Презентация. [Электронный ресурс] / Д. В. Сошников. – М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2014. – 16 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=237985

5.3 Периодические издания

- 1 Автоматизация и современные технологии
- 2 Вестник компьютерных и информационных технологий
- 3 Информационные системы и технологии
- 4 Информационные технологии и вычислительные системы
- 5 Мир ПК + DVD
- 6 Программирование

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>
2. КиберЛенинка - <https://cyberleninka.ru/>
3. Университетская информационная система Россия – uisrussia.msu.ru
4. Бесплатная база данных ГОСТ – <https://docplan.ru/>

5.4.2 Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Портал искусственного интеллекта – AIPortal
2. Web-технологии – Web-технологии
3. Электронная библиотека Института прикладной математики им. М.В. Келдыша – Электронная библиотека публикаций Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН

5.4.3 Электронные библиотечные системы

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/>
2. ЭБС Znanium.com – <https://znanium.com/>

5.4.4 Дополнительные Интернет-ресурсы

1. Федеральный образовательный портал – www.edu.ru
2. Федеральный российский общеобразовательный портал – www.school.edu.ru
3. Бесплатные библиотеки сети – <http://allbest.ru/libraries.htm>
4. Ежемесячный компьютерный журнал КомпьютерПресс – <http://www.compress.ru>
5. Национальный открытый университет ИНТУИТ - <http://www.intuit.ru/>
6. <https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/FPBC/> - «Открытое образование», МООК: Функциональное программирование: базовый курс

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

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Open Value Subscription – Education Solutions (OVS-ES) по договору: № 3В/20 от 01.06.2020 г.;
Офисный пакет	Microsoft Office	
Просмотр и печать файлов в формате PDF	Adobe Reader	Бесплатное ПО, http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html
Интернет-браузер	Internet Explorer	Является компонентом операционной системы Microsoft Windows
	Opera	Бесплатное ПО, http://www.opera.com/ru/terms
	Mozilla Firefox	Свободное ПО, https://www.mozilla.org/en-US/foundation/licensing/
	Google Chrome	Бесплатное ПО, http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/
Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем	Microsoft Visio Standard 2007	Сертификат Microsoft Open License № 46284547 от 18.12.2009 г., академическая лицензия на рабочее место

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Интегрированная среда разработки программного обеспечения	Microsoft Visual Studio Professional 2008	Сертификат Microsoft Open License № 46284547 от 18.12.2009 г., академическая лицензия на рабочее место
	PyCharm Community Edition	Бесплатное ПО, https://www.jetbrains.com/legal/docs/toolbox/user_community/
	IntelliJ IDEA Community Edition	Бесплатное ПО, https://www.jetbrains.com/legal/docs/toolbox/user_community/
	Eclipse IDE	Свободное ПО, http://www.eclipse.org/org/documents/epl-v10.php
	Embarcadero RAD Studio 2010 Professional	Образовательная лицензия по государственному контракту № 32/09 от 17.12.2009 г., сетевой конкурентный доступ
	Dev C++	Свободное ПО, http://www.gnu.org/licenses/gpl.html
Набор средств разработки программного обеспечения	Node.js	Свободное ПО, https://nodejs.org/ru/
Информационно-правовая система	ГАРАНТ	Комплект для образовательных учреждений по договору: № 2844/2-10/19 от 29.01.2019 г., сетевой доступ
	Консультант Плюс	Комплект для образовательных учреждений по договору № 337/12 от 04.10.2012 г., сетевой доступ
Система управления базами данных	Microsoft SQL Server Standard Edition 2008	Сертификат Microsoft Open License № 46284547 от 18.12.2009 г., академическая лицензия на сервер
	Microsoft SQL Server 2017 Express	Бесплатное ПО, https://www.microsoft.com/ru-ru/sql-server/sql-server-2017#OneGDCWeb-Banner-c3psyqy
Программная платформа для управления проектами	Microsoft Project 2010	Сертификат Microsoft Open License № 48591820 от 03.06.2011 г., академическая лицензия на рабочее место
	Microsoft Visual Studio Team Foundation Server Express	Бесплатное ПО, https://www.visualstudio.com/ru/license-terms/mt171584/
Система автоматизированного проектирования	Autodesk AutoCAD 2011	Образовательная лицензия по государственному контракту № 34/10 от 10.12.2010 г., лицензия на рабочее место
	КОМПАС-3D*	Лицензия по государственному контракту № 20/11 от 07.06.2011 г., сетевой конкурентный доступ

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Для проведения лабораторных работ используются компьютерный класс (ауд. № 4-113, 4-

116, 4-117), оборудованный средствами оргтехники, программным обеспечением, персональными компьютерами, объединенными в сеть с выходом в Интернет.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ (ауд. № 4-307).

Наименование помещения	Материальное-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, - для групповых и индивидуальных консультаций; - для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)
Компьютерные классы № 4-113, 4-116, 4-117	Учебная мебель, компьютеры (29) с выходом в сеть «Интернет», проектор, экран, лицензионное программное обеспечение
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Учебная мебель, компьютеры (3) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- презентации к курсу лекций.