

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова»

Факультет информатики и вычислительной техники

Кафедра вычислительной техники

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

И.Е. Поверинов

1 августа 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ И ЛОГИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ»

Направление подготовки (специальность) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Квалификация (степень) выпускника – Бакалавр

Профиль (направленность) Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Академический бакалавриат

Рабочая программа основана на требованиях Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки 12.01.2016 г. №5

СОСТАВИТЕЛЬ (СОСТАВИТЕЛИ):

кандидат технических наук, доцент _____ И. А. Обломов

ОБСУЖДЕНО:

на заседании кафедры вычислительной техники «30» августа 2017 г., протокол № 1

заведующий кафедрой

_____ А.В. Щипцова

СОГЛАСОВАНО:

Методическая комиссия факультета информатики и вычислительной техники «30» августа 2017г., протокол № 1

Декан факультета

_____ А.В. Щипцова

Директор научной библиотеки

_____ Н. Д. Никитина

Начальник управления информатизации

_____ И. П. Пивоваров

Начальник учебно-методического управления

_____ В. И. Маколов

Оглавление

1. Цель и задачи обучения по дисциплине	4
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП)	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП	4
4. Структура и содержание дисциплины	5
5. Содержание разделов дисциплины	8
6. Образовательные технологии	10
7. Формы аттестации и оценочные материалы	10
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	12
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	13
10. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям лиц с ограниченными возможностями	13
11. Методические рекомендации по освоению дисциплины	13

1. Цель и задачи обучения по дисциплине

Цель изучения дисциплины – знакомство с основными направлениями развития функционального и логического программирования, основами декларативного (символьного) программирования, сферами применения символьной (не числовой) обработки данных, создание экспертных систем и программ искусственного интеллекта.

В процессе изучения дисциплины студент должен получить знания, умения и навыки для решения профессиональных задач, связанных с разработкой программного обеспечения символьного программирования, систем искусственного интеллекта. Среди них задачи:

- развить навыки применения основных принципов декларативных языков программирования, использования декларативного смысла и процедурной семантики, механизмов возврата и отсечения, методов решения логических задач, методов формирования динамических баз данных, методов рекурсивного программирования, использования функций более высокого порядка;
- выработать представление о направлениях развития теории функционального и логического программирования, об основных тенденциях развития семантики программ;
- сформировать умение правильно выбирать и использовать формальные модели функционального и логического вычислительных процессов, методы управления вычислительным процессом на основе механизмов возврата и отсечения;
- обеспечить получение практического опыта применения динамических баз данных, функций более высокого порядка, различных видов рекурсии.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП)

Дисциплина реализуется в рамках обязательных дисциплин вариативной части образовательной программы бакалавра.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих курсах:

«Программирование» – знать языки программирования высокого уровня и владеть методиками использования программных средств для решения практических задач;

«Дискретная математика» – алгебра высказываний, дискретный анализ, теория множеств, комбинаторика, теория графов;

«Математическая логика и теория алгоритмов» – знать понятия высказывания, простые и сложные высказывания, отрицания, конъюнкция и дизъюнкция высказываний, импликация и эквиваленция высказываний.

Дисциплина является предшествующей для преддипломной практики и выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП

Процесс обучения по дисциплине направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования (ПК-2);

В результате обучения по дисциплине, обучающийся должен (ЗУН):

знать:

- основные принципы логического программирования – механизма возврата, механизма сопоставления термов, отсечения, рекурсии (31);

- основы функционального программирования – лямбда исчисления, S-выражений, способы определения собственных функций, в том числе функций высших порядков (32);

- основные принципы обработки символьных выражений, работу с рекурсивными структурами данных (33);

- макросы, способы их определения и использования (З4).
- уметь:
 - определять и пользоваться символьными выражениями и списками, определять собственные предикаты и применять существующие, использовать рекурсивные отношения (У1);
 - определять лямбда-выражения и функции, в том числе функции высших порядков, использовать рекурсивные определения (У2);
 - работать со сложными структурами данных, способами их обработки, с макросами (У3);
- владеть навыками:
 - использования возможностей языка Пролог в различных приложениях (Н1);
 - использования возможностей языка Лисп в различных приложениях в том числе в искусственном интеллекте (Н2).

4. Структура и содержание дисциплины

Образовательная деятельность по дисциплине проводится:

- в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (далее – контактная работа);
- в форме самостоятельной работы.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа, занятия семинарского типа (лабораторные работы), групповые и (или) индивидуальные консультации, в том числе в электронной информационно-образовательной среде.

Обозначения:

Л – лекции, л/р – лабораторные работы, КСР – контроль самостоятельной работы, СРС – самостоятельная работа студента, ИФР – интерактивная форма работы, К – контроль.

4.1. Содержание дисциплины

Содержание	Формируемые компетенции	Формируемые ЗУН
Раздел 1. Декларативные языки программирования на примере языков Пролог и Лисп	ПК-2	З1, У1, Н1
1.1. Предмет дисциплины, ее объем, содержание и связь с другими дисциплинами учебного плана.		
1.2. Цели и задачи дисциплины. Пример программы на языке Пролог о родственных отношениях.		
1.3. Предложения языка. Рекурсивное определение правил.		
1.4 Декларативный и процедурный смысл пролог-программ.		
Раздел 2. Синтаксис и семантика пролог-программ	ПК-2	З1, З3, У1, Н1
2.1. Объекты данных языка Пролог. Сопоставление (унификация) термов. Порядок предложений и целей в программе		
Раздел 3 Списки, операторы и арифметика.	ПК-2	З1, У1, Н1
3.1. Представление списков. Некоторые операции над списками. Операторная запись (нотация).		
3.2 Арифметические действия в языке Пролог.		
Раздел 4. Операции над структурами данных	ПК-2	З1, У1, Н1
4.1. Представление списков, сортировка. Двоичные деревья,		
4.2. Операции над деревьями. Графы. представление множеств двоичными деревьями.		
Раздел 5. Рекурсия в Прологе	ПК-2	З1, З3, У1, Н1
5.1. Рекурсивное программирование в Прологе. Списки, деревья. Графы, операции над графами.		
Раздел 6. Стратегии поиска.	ПК-2	З1, З3, У1, Н1
6.1. Поиск в глубину, поиск в ширину		

6.2. Эвристический поиск и поиск с предпочтением		
Раздел 7. Пролог и искусственный интеллект.	ПК-2, ПК-3	31, 33, У1, Н1
7.1. Экспертные системы (ЭС), работа ЭС в условиях неопределенности. «И-ИЛИ» графы.		
7.2. Игры двух лиц с полной информацией. Минимаксный принцип. Минимаксные игровые программы.	ПК-2	31, 33, У1, Н1
7.3. Типовые ситуации и механизм «советов». Решение логических задач, головоломок.		
Раздел 8. Функции в языке Лисп	ПК-2	32, 33, У2, Н2
8.1. Функция - отображение между множествами. Тип аргументов и функций.		
8.2. Определение и вызов функций. Единообразная префиксная нотация. Иерархия вызовов		
Раздел 9. Определение функций в Лиспе. Базовые функции (примитивы) языка Лисп	ПК-2	32, 33, У2, Н2
9.1. Лямбда – выражение – функция без имени. Функция Черча. Лямбда – определение и лямбда – вызов, задание параметров в лямбда – списке		
9.2. DEFUN – определение собственных функций. Многозначные функции.		
Раздел 10. Вычисления в Лиспе.	ПК-2	32, 34, У1, У3, Н2
10.1. Формы, виды форм		
10.2. Управляющие структуры Лиспа: разветвление вычислений, последовательные вычисления, циклические вычисления. Итерация и рекурсия.		
Раздел 11. Внутренне представление списков	ПК-2	32, 33, У1, Н2
11.1. Списочная ячейка, выбор полей указателей. Логическое и физическое равенство списков.		
11.2. Точечная пара и списочная ячейка. Управление памятью и сборка мусора.		
Раздел 12. Основы рекурсии.	ПК-2	32, У1, У2, У3, Н2
12.1. Рекурсия и терминальная ветвь. Простая рекурсия и её соответствие циклу. Примеры простой рекурсии		
12.2. Другие виды рекурсии – взаимная рекурсия, рекурсия более высокого порядка. Рекурсия по значению и рекурсия по аргументам		
Раздел 13. Функционалы.	ПК-2	32, 33, У2, У3, Н2
13.1. Функционал – функции высшего порядка. Способы композиции функций.		
13.2. Применяющие функционалы APPLY, FUNCALL, их применение.		
13.3. Отображающие функционалы типа MAP и их использование.		
13.4. Композиция функционалов. Понятие замыкания.		
Зачет	ПК-2	31-34, У1-У3, Н1-Н2

*4.2. Объем дисциплины, виды учебной работы обучающихся по очной форме обучения

Содержание	Всего, час	Контактная работа, час			СРС, час	ИФР, час	К, час
		Л	л/р	КСР			
Раздел 1. Декларативные языки программирования на примере языков Пролог и Лисп							
1.1. Предмет дисциплины, ее объем, содержание и связь с другими дисциплинами учебного плана.	1	1					
1.2. Цели и задачи дисциплины. Пример программы на языке Пролог о родственных отношениях.	1	1					
1.3. Предложения языка. Рекурсивное определение правил.	1	1					

1.4. Декларативный и процедурный смысл пролог-программ.	6	1	2		3	2	
Раздел 2. Синтаксис и семантика пролог-программ							
2.1. Объекты данных языка Пролог. Сопоставление (унификация) термов. Порядок предложений и целей в программе	5	1	2		2	2	
Раздел 3 Списки, операторы и арифметика.							
3.1. Представление списков. Некоторые операции над списками. Операторная запись (нотация).	6	1	2		3	2	
3.2. Арифметические действия в языке Пролог.	1	1					
Раздел 4. Операции над структурами данных	5	1	2		2	2	
4.1. Сортировка списков. Двоичные деревья,	1	1					
4.2. Операции над деревьями. Графы. представление множеств двоичными деревьями.	1	1					
Раздел 5. Рекурсия в Прологе.							
5.1. Рекурсивное программирование в Прологе. Списки, деревья. Графы, операции над графами.	8	1	4		3	4	
Раздел 6. Стратегии поиска.							
6.1. Поиск в глубину, поиск в ширину	5	1	2		2	2	
6.2. Эвристический поиск и поиск с предпочтением							
Раздел 7. Пролог и искусственный интеллект	1	1					
7.1. Экспертные системы (ЭС), работа ЭС в условиях неопределенности. «И-ИЛИ» графы.	5	1	2		2	2	
7.2. Игры двух лиц с полной информацией. Минимаксный принцип. Минимаксные игровые программы	1	1					
7.3. Типовые ситуации и механизм «советов». Решение логических задач, головоломок.	1	1					
Раздел 8. Функции в языке Лисп							
8.1. Функция - отображение между множествами. Тип аргументов и функций.	6	1	2		3	2	
8.2. Определение и вызов функций. Единообразная префиксная нотация. Иерархия вызовов	5	1	2		2	2	
Раздел 9. Определение функций в Лиспе. Базовые функции (примитивы) языка Лисп							
9.1. Лямбда – выражение – функция без имени. Функция Черча. Лямбда – определение и лямбда – вызов, задание параметров в лямбда – списке	5	1	2		2	2	
9.2. DEFUN – определение собственных функций. Многозначные функции.	5	1	2		2	2	
Раздел 10. Вычисления в Лиспе.							
10.1. Формы, виды форм	1	1					
10.2. Управляющие структуры Лиспа: разветвление вычислений, последовательные вычисления, циклические вычисления. Итерация и рекурсия.	5	1	2		2	2	
Раздел 11. Внутренне представление списков							
11.1. Списочная ячейка, выбор полей указателей. Логическое и физическое равенство списков.	2	1			1		
11.2. Точечная пара и списочная ячейка. Управление памятью и сборка мусора.	2	1			1		
Раздел 12. Основы рекурсии в Лиспе.							
12.1. Рекурсия и терминальная ветвь. Простая	2	1			1		

рекурсия и её соответствие циклу. Примеры простой рекурсии							
12.2. Другие виды рекурсии – взаимная рекурсия, рекурсия более высокого порядка. Рекурсия по значению и рекурсия по аргументам	4	1	2		1	2	
Раздел 13. Функционалы.							
13.1. Функционал – функции высшего порядка. Способы композиции функций.	2	1			1		
13.2. Применяющие функционалы APPLY, FUNCALL, их применение.	4	1	2		1	2	
13.3. Отображающие функционалы типа MAP и их использование.	5	2	2		1	2	
13.4. Композиция функционалов. Понятие замыкания.	3	2			1		
Зачет	8			2	6		
Итого	108 3 з.е.	32	32	2	42	32	

5. Содержание разделов дисциплины

5.1. Лекции

Тема 1. Декларативные языки программирования на примере языков Пролог и Лисп

Лекция 1. Предмет дисциплины, ее объем, содержание и связь с другими дисциплинами учебного плана.

Лекция 2. Цели и задачи дисциплины. Пример программы на языке Пролог о родственных отношениях.

Лекция 3. Предложения языка. Рекурсивное определение правил.

Лекция 4. Декларативный и процедурный смысл пролог-программ.

Тема 2. Синтаксис и семантика пролог-программ

Лекция 5. Объекты данных языка Пролог. Сопоставление (унификация) термов. Порядок предложений и целей в программе.

Тема 3. Списки, операторы и арифметика.

Лекция 6. Представление списков. Некоторые операции над списками. Операторная запись (нотация).

Лекция 7. Арифметические действия в языке Пролог.

Тема 4. Операции над структурами данных.

Лекция 8. Сортировка списков. Двоичные деревья.

Лекция 9. Операции над деревьями. Графы. представление множеств двоичными деревьями.

Тема 5. Рекурсия в Прологе.

Лекция 10. Рекурсивное программирование в Прологе. Списки, деревья. Графы, операции над графами.

Тема 6. Стратегии поиска

Лекция 11. Поиск в глубину, поиск в ширину

Лекция 12. Эвристический поиск и поиск с предпочтением

Тема 7. Пролог и искусственный интеллект

Лекция 13. Экспертные системы (ЭС), работа ЭС в условиях неопределенности. «И-ИЛИ» графы

Лекция 14. Игры двух лиц с полной информацией. Минимаксный принцип. Минимаксные игровые программы

Лекция 15. Типовые ситуации и механизм «советов». Решение логических задач, головоломок.

Тема 8. Функции в языке Лисп

Лекция 16. Функция - отображение между множествами. Тип аргументов и функций.

Лекция 17. Определение и вызов функций. Единообразная префиксная нотация. Иерархия вызовов

Тема 9. Определение функций в Лиспе. Базовые функции (примитивы) языка Лисп

Лекция 18. Лямбда – выражение – функция без имени. Функция Черча. Лямбда – определение и лямбда – вызов, задание параметров в лямбда – списке.

Лекция 19. DEFUN – определение собственных функций. Многочисленные функции.

Тема 10. Вычисления в Лиспе

Лекция 20. Формы, виды форм.

Лекция 21. Управляющие структуры Лиспа: разветвление вычислений, последовательные вычисления, циклические вычисления. Итерация и рекурсия.

Тема 11. Внутреннее представление списков

Лекция 22. Списочная ячейка, выбор полей указателей. Логическое и физическое равенство списков.

Лекция 23. Точечная пара и списочная ячейка. Управление памятью и сборка мусора.

Тема 12. Основы рекурсии в Лиспе.

Лекция 24. Рекурсия и терминальная ветвь. Простая рекурсия и её соответствие циклу. Примеры простой рекурсии.

Лекция 25. Другие виды рекурсии – взаимная рекурсия, рекурсия более высокого порядка. Рекурсия по значению и рекурсия по аргументам.

Тема 13. Функционалы

Лекция 26. Функционал – функции высшего порядка. Способы композиции функций.

Лекция 27. Применяющие функционалы APPLY, FUNCALL, их применение.

Лекция 28. Отображающие функционалы типа MAP и их использование.

Лекция 29. Композиция функционалов. Понятие замыкания.

Классификация программных средств ФилП. Интегрированные пакеты программ для ПЭВМ: Strawberry Prolog, XLispWin 32 и др. и их использование для решения прикладных задач ФилП.

Перспективы развития и использования функционального и логического программирования.

5.2. Лабораторные работы

Лабораторная работа 1. Основы логического программирования.

Лабораторная работа 2. Списки.

Лабораторная работа 3. Арифметические действия в Прологе.

Лабораторная работа 4. Рекурсия.

Лабораторная работа 5. Решение логических задач.

Лабораторная работа 6. Динамические базы данных

Лабораторная работа 7. Введение в функциональное программирование.

Лабораторная работа 8. Функции в языке Лисп. Вычисления в Лиспе.

Лабораторная работа 9. Точечная запись (нотация) списков.

Лабораторная работа 10. Рекурсия в Лиспе.

Лабораторная работа 11. Функции высших порядков: применяющие и отображающие функционалы.

№	Тема	Количество ауд. часов
1	Декларативные языки программирования на примере языков Пролог и Лисп ([3], работа 1)	2
2	Синтаксис и семантика пролог-программ ([3], работа 1)	2
3	Арифметические действия в Прологе ([3], работа 3)	2
4	Операции над структурами данных ([3], работа 2)	2
5	Рекурсия в Прологе ([3], работа 2)	4

6	Стратегии поиска ([3], работа 2, 4, 5)	2
7	Пролог и искусственный интеллект ([3], работа 5. 6)	2
8	Функции в языке Лисп ([3], работа 7)	2
9	Функции в языке Лисп. Вычисления в Лиспе ([3], работа 8)	2
10	Вычисления в Лиспе ([3], работа 8)	2
11	Точечная запись (нотация) списков ([3], работа 9)	2
12	Рекурсия в Лиспе ([3], работа 10)	4
13	Функции высших порядков: применяющие и отображающие функционалы ([3], работа 11)	4
	Всего	32

5.3. Вопросы для самостоятельной работы студента в соответствии с содержанием разделов

Перечень заданий для самостоятельной работы и проведения текущего контроля приводится в пособии [3] из списка основной литературы, в описании каждой лабораторной работы.

6. Образовательные технологии

В соответствии со структурой образовательного процесса по дисциплине применяются следующие технологии:

- диагностики;
- целеполагания;
- управления процессом освоения учебной информации;
- применения знаний на практике, поиска новой учебной информации;
- организации совместной и самостоятельной деятельности обучающихся (учебно-познавательной, научно-исследовательской, частично-поисковой, репродуктивной, творческой и пр.);
- контроля качества и оценивания результатов образовательной деятельности.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для реализации компетентного подхода при обучении дисциплине предусмотрено широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных методов проведения занятий:

При обучении дисциплине применяются следующие формы занятий:

- лекции, направленные на получение новых и углубление научно-теоретических знаний, в том числе вводная лекция, информационная лекция, обзорная лекция, лекция-консультация, проблемная лекция, лекции-дискуссии, лекции-беседы и др.;
- лабораторные занятия, проводимые под руководством преподавателя в учебной лаборатории с использованием компьютеров и учебного оборудования, направленные на закрепление и получение новых умений и навыков, применение знаний и умений, полученных на теоретических занятиях, при решении практических задач и др.

Все занятия обеспечены мультимедийными средствами (проекторы, экраны) для повышения качества восприятия изучаемого материала. В образовательном процессе широко используются информационно-коммуникационные технологии.

Самостоятельная работа студентов – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Формы самостоятельной работы студентов определяются содержанием учебной дисциплины, степенью подготовленности студентов. Они могут иметь учебный или учебно-исследовательский характер: подготовка к лабораторным работам, выполнение расчетно-графической работы и др.

Формами контроля самостоятельной работы выступают проверка письменных отчетов по результатам выполненных заданий и лабораторных работ. Результаты самостоятельной работы учитываются при оценке знаний - зачёте.

7. Формы аттестации и оценочные материалы

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики проведения занятий. Он проводится в ходе всех видов занятий в форме, избранной преподавателем.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения учебных целей по учебной дисциплине и проводится в форме зачета и экзамена. Принимается зачет преподавателями, читающими лекции по данной учебной дисциплине в соответствии с перечнем основных вопросов, выносимых для контроля знаний обучающихся. Зачет проставляется по итогам выполнения и защиты лабораторных работ.

7.1. Вопросы к зачету

1. Обзор декларативных языков программирования.
2. Обработка символьной информации.
3. Объекты и отношения между ними.
4. Объекта данных языка Пролог.
5. Операция сопоставления термов.
6. Предложения, синтаксис предложений в Прологе.
7. Декларативный смысл и процедурная семантика пролог-программ.
8. Списки, представление списков и операции над ними.
9. Операторная запись. Объявление собственных операторов.
10. Арифметические действия в Прологе.
11. Деревья, способы их представления. Двоичные деревья и справочники.
12. Операции над деревьями.
13. Прохождение бинарного дерева.
14. Основы рекурсии в Прологе.
15. Механизм возврата и его использование.
16. Отсечение и отрицание в Прологе.
17. Представление графов и операции над графами.
18. Стратегии решения задач.
19. Поиск в глубину
20. Поиск в ширину.
21. Эвристические методы решения задачи поиска с возвратом.
22. Экспертные системы. Структура ЭС.
23. Разработка оболочки ЭС.
24. Формирование ответов на вопросы пользователя.
25. Логические задачи и методы их решения на Прологе.
26. Математическое определение функции.
27. Базовые функции (примитивы) и предикаты языка Лисп.
28. Имя и свойства символов.
29. Списки свойств символа, функции работы со списками свойств.
30. Лямбда исчисление Алонсо Черча.
31. Лямбда определение как объявление функции.
32. Лямбда функции.
33. Объявление собственных функций.
34. Понятие формы, виды форм.
35. Интерпретатор языка Лисп.
36. Использование интерпретатора в программах на Лиспе.
37. Внутреннее представление списков.
38. Списочная ячейка, указатели на ячейки.
39. Понятие точечной пары.
40. Точечная запись (нотация) списков.
41. Рекурсия в Лиспе, виды рекурсий.
42. Рекурсия по значению.

43. Рекурсия по аргументу.
44. Простая рекурсия.
45. Параллельная рекурсия.
46. Взаимная рекурсия.
47. Рекурсия более высокого порядка.
48. Функции более высокого порядка - функционалы.
49. Функциональный аргумент и функциональное значение.
50. Применяющие функционалы.
51. Отображающие функционалы.
52. Замыкания, их использование в программах.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Электронный каталог и электронные информационные ресурсы, предоставляемые научной библиотекой ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» доступны по ссылке <http://library.chuvsu.ru/>

8.1. Рекомендуемая основная литература (ежегодное обновление перечня и условия доступа представлены в Приложениях к рабочей программе)

№ п/п	Наименование
1.	Кубенский, А. А. Функциональное программирование: учебник и практикум для академического бакалавриата / А. А. Кубенский. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 348 с. Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/658E3C89-AAD5-498B-8B34-A29E1750D810 .
2.	Рогозин О.В. Функциональное и рекурсивно-логическое программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Рогозин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Евразийский открытый институт, 2009. — 139 с. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/61490.html
3.	Функциональное и логическое программирование: метод. указания к лабораторным работам/ сост. И. А. Обломов; Чуваш. ун-т.- Чебоксары, 2007. – 88 с.

8.2. Рекомендуемая дополнительная литература (ежегодное обновление и условия доступа перечня представлены в Приложениях к рабочей программе)

№ п/п	Наименование
1.	Практикум по дисциплине Логическое и функциональное программирование [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 16 с. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/61489.html

8.3. Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационно-справочные системы.

8.3.1. Программное обеспечение

№ п/п	Наименование	Условия доступа/скачивания
1.	MS Office/ LibreOffice	лицензия университета/ свободное лицензионное соглашение (https://ru.libreoffice.org/)
2.	MS Windows/Linux (Ubuntu)	лицензия университета/ свободное лицензионное соглашение (http://ubuntu.ru/)
3.	Strawberry Prolog version 3/0 Beta 4	http://www.dobrev.com/
4.	XLispWin32	http://soft.sibnet.ru/soft/20486-gnu-common-lisp-2-6-7/ , http://www.lispworks.com/downloads/

8.3.2. Базы данных, информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Условия доступа/скачивания
1.	Гарант	из внутренней сети университета (договор)*
2.	Консультант +	

8.3.3. Рекомендуемые интернет-ресурсы и открытые он-лайн курсы

№ п/п	Наименование интернет ресурса	Режим доступа
1.	Российская Государственная Библиотека	http://www.rsl.ru
2.	Государственная публичная научно-техническая	http://www.gpntb.ru

	библиотека России	
3.	Фундаментальная библиотека Нижегородского государственного университета	http://www.unn.ru/library
4.	Научная библиотека Казанского государственного университета	http://lsl.ksu.ru
5.	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru
6.	Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов	http://window.edu.ru
7.	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru
8.	Strawberry Prolog version 3/0 Beta 4	http://www.dobrev.com/
9.	Visual Prolog	http://www.visual-prolog.com/
10.	GNU Common Lisp 2.6.7	http://soft.sibnet.ru/soft/20486-gnu-common-lisp-2-6-7/
11.	Lisp Work	http://www.lispworks.com/downloads/

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для лекционных занятий по дисциплине оснащены автоматизированным рабочим местом (АРМ) преподавателя, обеспечивающим тематические иллюстрации и демонстрации, соответствующие программе дисциплины в составе:

- ПЭВМ с доступом в интернет (операционная система, офисные программы, антивирусные программы);
- мультимедийный проектор с дистанционным управлением;
- настенный экран.

Учебные аудитории для лабораторных и самостоятельных занятий по дисциплине оснащены АРМ преподавателя и пользовательскими АРМ по числу обучающихся, объединенных локальной сетью («компьютерный» класс), с возможностью подключения к сети Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова».

10. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям лиц с ограниченными возможностями

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

11. Методические рекомендации по освоению дисциплины

В ходе лекционных занятий студенту рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Следует обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. При составлении конспекта желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых в

дальнейшем можно делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. В ходе лекционных занятий рекомендуется задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к лабораторным работам рекомендуется изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях. Основой для выполнения лабораторной работы являются разработанные кафедрой методические указания. Рекомендуется дорабатывать свой конспект лекций, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой дисциплины. В процессе подготовки студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы.

Форма организации студентов на лабораторных работах: фронтально-индивидуальная. Все студенты выполняют одновременно одну и ту же работу по индивидуальному заданию в соответствии с порядковым номером студента в списке группы.

В результате выполнения лабораторной работы запланирована подготовка письменного отчета в соответствии с требованиями методических указаний. Качество выполнения лабораторных работ является важной составляющей оценки текущей успеваемости обучающегося.

№ п/п	Прилагаемый к Рабочей программе дисциплины документ, содержащий текст обновления	Решение кафедры вычислительной техники		Подпись заведующего кафедрой	И. О.Фамилия заведующего кафедрой
		Дата	протокол №		
1	Приложение № 1				
2	Приложение № 2				
3	Приложение № 3				
4	Приложение № 4				
5	Приложение № 5				