

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.03.2026 13:02:14  
Уникальный программный ключ:  
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Институт кибербезопасности и цифровых технологий**

**Региональный партнёр**

**ФГБОУ ВО**

**«Дагестанский государственный технический университет»**

УТВЕРЖДАЮ

И.о. ректора ФГБОУ ВО «ДГТУ»

Н.Л. Баламирзоев

« 15 » 09 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.1.27 Декларативные языки программирования**

Направление подготовки: 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность (профиль подготовки): «Прикладной искусственный интеллект»

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения очная

Махачкала 2023

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.01. – Информатика и вычислительная техника, профилю «Прикладной искусственный интеллект»

**Разработчик**

  
подпись

Магомедов И.А., к.т.н, доцент  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

05.09.2023г.

**Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль)**

  
подпись

Гасанова Н.М., к.э.н., доцент  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

05.09. 2023г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры УиИТСиВТ

от 12.09.2023 г., протокол № 1

**Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)**

  
подпись

Гасанова Н.М., к.э.н., доцент  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

от 12.09.2023 г.

Программа одобрена на заседании Методического совета факультета компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики от 22.09.2023 года, протокол № 1.

**Председатель Методического совета факультета КТВТиЭ**

  
подпись

Исабекова Т.И., к.ф.-м. н., доцент  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

«22» 09. 2023 г

**Декан факультета**

  
подпись

Ш.А. Юсуфов  
ФИО

**Начальник УО**

  
подпись

Э.В. Магомаева  
ФИО

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Декларативные языки программирования» является приобретение обучающимися знаний и умений в области разработки прикладных программ с использованием логического и функционального подходов к программированию.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1.О ОПОП.

Дисциплина опирается на знания, полученные при изучении дисциплин: «Математика», «Программирование», «Арифметические и логические основы вычислительной техники».

Основные положения дисциплины используются при изучении дисциплин «Технологии программирования», «Базы данных и знаний программно-аппаратных комплексов вычислительной техники», «Разработка интеллектуальных компонентов программного обеспечения» и при выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра.

## 3. Результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению.

Коды компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции (закрепленный за дисциплиной)	В результате освоения дисциплины обучающийся <b>должен</b> :
ОПК-8	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-8.1. Рассматривает основные языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения	Знать: - роль и место языков логического и функционального программирования в индустрии проектирования программных систем и систем искусственного интеллекта; - основы логического и функционального программирования; - синтаксис, семантику и основные конструкции языков Пролог и Лисп. Уметь: - использовать основные приемы практического программирования на Прологе и Лиспе; - пользоваться средами разработки и отладки программ

			<p>Пролога и Лиспа.  Владеть навыками разработки программ на языках Пролог и Лисп</p>
		<p>ОПК-8.3.  Применяет методы отладки и тестирования работоспособности программы</p>	<p>Знать методы тестирования программного обеспечения.  Уметь отлаживать программы на языках Пролог и Лисп.  Владеть методами тестирования программ на языках Пролог и Лисп.</p>

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Декларативные языки программирования»

##### 4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	
				Контактная работа				Самостоятельная работа				
				Всего	Лекция	Лабораторные занятия	Др. виды контакт. работы	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Подготовка к экзамену		Защита лаб. работ
1	Раздел 1. Введение											
1.1	Тема 1.1. Обзор и анализ декларативных языков программирования	4	1	1	1			6	6			
2	Раздел 2. Язык логического программирования Пролог											
2.1	Тема 2.1. Основы языка Пролог.	4	2-3	5	2	5		8	8		3-4, 7-8	
2.2	Тема 2.2. Использование списков и деревьев	4	4-5	4	2	4		8	8		7-8	
2.3	Тема 2.3. Подходы к программированию на языке Пролог	4	6-7	4	2	3		8	8		3-4, 7-8	
2.4	Тема 2.4. Базы данных и знаний на языке Пролог	4	8-9	4	2	4		8	8		3-4	
3	Раздел 3. Язык функционального программирования Лисп											
3.1	Тема 3.1. Математические основы языка Лисп	4	10-11	2	2	-		8	8			
3.2	Тема 3.2. Основные конструкции	4	12-	5	2			8	8		11-12, 16-17	

	языка Лисп		13								
3.3	Тема 3.3. Рекурсия	4	14-15	5	2			8	8		11-12, 16-17
3.4	Тема 3.4. Функции высоких порядков	4	16	3	1			6	6		11-12
4	Раздел 4. Заключение										
4.1	Тема 4.1. Перспективы развития декларативных языков	4	17	1	1	1		6	6		
	<i>Др. виды контакт. работы</i>			3							
	<i>Подготовка к экзамену</i>	4						36		36	
	Общая трудоемкость, в часах			34	17	17		110	74	36	Промежуточная аттестация
											Форма
											Семестр
											Экзамен
											4

## 4.2. Содержание дисциплины

### 4.2.1. Содержание лекционного курса

#### Раздел 1. Введение

##### *Тема 1.1. Обзор и анализ декларативных языков программирования (1 час)*

Современные концептуальные подходы в программировании. Поколения языков программирования. Языки сверхвысокого уровня. Декларативное программирование как концепция. Императивный, объектно-ориентированный, логический и функциональный подходы к программированию – достоинства, недостатки и основные характеристики. Применение логического и функционального программирования в системах искусственного интеллекта.

#### Раздел 2. Язык логического программирования Пролог

##### *Тема 2.1. Основы языка Пролог (2 часа)*

Структура программ Пролога. Описание доменов и предикатов. Факты и правила. Цели программы. Виды запросов. Структуры данных. Составные объекты. Управление ходом выполнения программы. Механизм возврата. Откат. Унификация. Правила унификации термов. Конкретизация и связность переменных. Отрицание и отсечение. Стандартные встроенные предикаты. Ввод и вывод.

##### *Тема 2.2. Использование списков и деревьев (2 часа)*

Представление списков. Различные операции над списками. Деревья. Предикаты для работы со списками и с бинарными деревьями. Представление графов в Прологе.

##### *Тема 2.3. Подходы к программированию на языке Пролог (2 часа)*

Семантика программ Пролога: декларативная модель, процедурная модель, модель в виде абстрактной машины. Подходы к программированию на языке Пролог: реляционный, подход к программе с позиции потока данных, бихевиористический ("поведенческий") подход. Стиль программирования на Прологе. Рекурсия как метод программирования на Прологе. Методы организации рекурсии.

##### *Тема 2.4. Базы данных и знаний на языке Пролог (2 часа)*

Способы представления базы данных. Создание динамических баз данных. Запросы к базам данных. Использование языков логического программирования для представления знаний и создания экспертных систем.

#### Раздел 3. Язык функционального программирования Лисп

##### *Тема 3.1. Математические основы языка Лисп (2 часа)*

Лямбда-исчисление как формальная система. Синтаксис и семантика лямбда-исчисления. Вычисление лямбда-выражений. Подстановка, конверсия, равенство. Порядок редукций и нормальные формы. Бета-редукция и проблема конфликта имен. Рекурсивные выражения. Комбинаторы. Чистое лямбда-исчисление. Лямбда-выражения в Лиспе. Лямбда-вызов.

##### *Тема 3.2. Основные конструкции языка Лисп (2 часа)*

Основные структуры данных Лиспа: атомы и списки. Внутреннее представление списка. Указатели `car` и `cdr`. Имя и значение символа. Связывание значения с переменной. Определение функций. Рекурсия и итерация. Функции интерпретации выражения. Макросредства. Функции ввода-вывода.

##### *Тема 3.3. Рекурсия в языке Лисп (2 часа)*

Рекурсия как способ программирования повторяющихся вычислений и функций, определяемых через самих себя. Отличие рекурсии и итерации. Простая рекурсия. Примеры рекурсивных функций. Встроенные рекурсивные функции для обработки списков. Виды рекурсий: хвостовая, параллельная, взаимная, удаленная, рекурсия более высокого порядка.

##### *Тема 3.4. Функции высших порядков в языке Лисп (1 час)*

Функционалы. Функциональный аргумент, функциональное значение функции. Способы композиции функций. Функции более высокого порядка. Применяющие функционалы. Отображающие функционалы. Композиция функционалов. Функциональное замыкание - функция и контекст ее определения. Параметризованное определение функций. Автофункции.

#### Раздел 4. Заключение

#### Тема 4.1. Перспективы развития декларативных языков (1 час)

Программирование в ограничениях. Язык Datalog и дедуктивные базы данных. Язык Haskell. Перспективы использование языков декларативного программирования в науке и технике.

#### 4.2.2. Перечень и содержание лабораторных занятий.

№ п/п	№ темы	Наименование лабораторных работ	Число часов
1	2.1	Работа с отношениями на языке Пролог	5
2	2.2	Работа со списками на языке Пролог	4
3	2.4	Работа с базами данных языка Пролог	4
4	2.3, 4.1	Представление и трансформация формул на языке Пролог	4

#### 5. Образовательные технологии

5.1 Чтение лекций по дисциплине может проводиться с использованием мультимедийного компьютерного проектора.

5.2. В лабораторном практикуме используются компьютерные технологии - средства вычислительной техники (персональные компьютеры) и современное программное обеспечение, а именно: система программирования SWI Prolog и Steel Bank Common Lisp.

5.3. В лабораторном практикуме могут использоваться Интернет-технологии, в частности, для выполнения информационно-поисковых работ.

5.4. В лабораторном практикуме могут использоваться методы коллективной работы и решения задач (например, обсуждение за круглым столом, мозговой штурм и т.п.).

5.5. В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами, в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного оборудования, дистанционных форм обучения, возможностей Интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций и т.д.

В качестве других видов контактной работы запланированы консультации при подготовке и проведении текущей и промежуточной аттестации.

#### 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

**Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

##### 6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1	Тема 1.1. Обзор декларативных языков программирования	Подготовка к лабораторным работам, подготовка к лекционным занятиям, оформление отчетов по лабораторным работам	Изучить принципы построения декларативных языков программирования и их отличия	[1]	3
2	Тема 2.1. Основы языка Пролог	Подготовка к лабораторным работам, подготовка к лекционным занятиям, оформление от-	Инсталлировать систему SWI Prolog. Изучить алгоритм работы Пролог-интерпретатора	[2,3]	4

		чётов по лабораторным работам			
4	Тема 2.2. Использование списков и деревьев	Подготовка к лабораторным работам, подготовка к лекционным занятиям, оформление отчётов по лабораторным работам	Изучить шаблонные приемы работы со списками и деревьями.	[2,3]	4
6	Тема 2.3. Подходы к программированию на языке Пролог	Подготовка к лабораторным работам, подготовка к лекционным занятиям, оформление отчётов по лабораторным работам	Изучить методы организации циклов с использованием рекурсии.	[2,3]	3
8	Тема 2.4. Базы данных и знаний на языке Пролог	Подготовка к лабораторным работам, подготовка к лекционным занятиям, оформление отчётов по лабораторным работам	Изучить подходы к реализации SQL-операторов на языке Пролог	[2,3]	4
10	Тема 3.1. Математические основы языка Лисп	Подготовка к лабораторным работам, подготовка к лекционным занятиям, оформление отчётов по лабораторным работам	Изучить синтаксис и семантику лямбда-исчисления	[3]	4
12	Тема 3.2. Основные конструкции языка Лисп	Подготовка к лабораторным работам, подготовка к лекционным занятиям, оформление отчётов по лабораторным работам	Установить систему программирования Steel Bank Common Lisp (SBCL)	[3]	3
14	Тема 3.3. Рекурсия в языке Лисп	Подготовка к лабораторным работам, подготовка к лекционным занятиям, оформление отчётов по лабораторным работам	Изучить интерпретатор языка Пролог на языке Лисп.	[1,3]	4
16	Тема 3.4. Функции высших порядков в языке Лисп	Подготовка к лабораторным работам, подготовка к лекционным занятиям, оформление от-	Найти в сети Интернет примеры использования функций высших порядков при решении прикладных задач.	[3]	3

		чѐтов по лабораторным работам			
17	Тема 4.1. Перспективы развития декларативных языков	Подготовка к лабораторным работам, подготовка к лекционным занятиям, оформление отчѐтов по лабораторным работам	Изучить метод программирования в ограничениях и найти в сети Интернет системы его поддержки	[1]	3
	Разделы 1-4	Подготовка к экзамену	Изучение лекционного и дополнительного материала	[1-6]	36

## 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Планируются следующие виды самостоятельной работы (внеаудиторной) относятся:

- подготовка к лабораторным работам занятиям,
- оформление отчѐтов по лабораторным работам,
- подготовка к экзамену,
- работа с конспектом лекций и изучение рекомендованной литературы при подготовке к экзамену.

Методические указания по выполнению лабораторных и курсовых работ доступны в ЭИОС (<http://moodle.pnzgu.ru/>) в разделе дисциплины.

### 6.2.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Целью подготовки к аудиторным занятиям является предварительное ознакомление студентов с тематическим материалов, для наилучшего усвоения лекционного материала и облегчения выполнения лабораторных работ.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо пользоваться рекомендованной литературой, что не исключает необходимость самостоятельного подбора литературы и источников информации по соответствующей тематике.

Подбор литературы в библиотечном фонде следует осуществлять с использованием алфавитного и систематического каталогов.

При подборе источников информации с использованием интернет необходимо обращаться к профильным сайтам, тематическим форумам и т.д.

При подготовке к лекционным занятиям особое внимание следует обратить на основные понятия и определения рассматриваемой темы. Полезно составлять опорные конспекты, содержащие основные понятия, определения, тезисы, выводы.

При подготовке к лабораторным работам студент должен подробно разбирать примеры, приведѐнные в литературе.

Возникающие вопросы по рассматриваемому материалу необходимо отмечать в опорном конспекте для последующей консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате рассмотрения материала, рекомендуется выделять, для лучшего запоминания.

Основные рекомендации по составлению опорного конспекта:

1. Внимательно прочитайте текст, если встречаются незнакомые понятия выпишите их в конспект, уточните их значение в справочной литературе и запишите.
2. Выделите и законспектируйте основные понятия и определения.
3. Кратко сформулируйте и запишите основные положения текста, возможные варианты и альтернативные точки зрения на рассматриваемые вопросы.
4. При конспектировании старайтесь выражать мысли своими словами.

5. Возникающие по ходу рассмотрения материала вопросы необходимо записать, попытаться найти ответ в литературе или других источниках, для того, чтобы быть готовым к обсуждению вопросов с преподавателем.

#### 6.2.2. Подготовка к экзамену

Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению полученных знаний в решении практических задач.

При подготовке к экзамену, студенту необходимо восполнить существующие пробелы и систематизировать имеющиеся знания и навыки. Если имеются трудные вопросы, в них необходимо разобраться самостоятельно или на консультации с преподавателем.

При подготовке к экзамену оптимальным является распределение имеющегося материала согласно экзаменационным вопросам или рассматриваемым темам. При первом рассмотрении имеющегося материала необходимо отметить сложные вопросы, в которых студент плохо ориентируется, и при их наличии попытаться в них разобраться с привлечением дополнительных источников информации. В случае, если не удаётся разобраться самостоятельно, необходимо обратиться за консультацией к преподавателю.

При подготовке к экзамену основное внимание следует уделять основным понятиям и положениям каждой темы, логическим взаимосвязям тем и разделов друг с другом.

### 6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

#### *Контроль освоения компетенций*

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Текущий: защита лабораторных работ	Разделы 2, 4	ОПК-8
2	Промежуточный: экзамен	Разделы 1-4	ОПК-8

Материалы для проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации составляют отдельный документ – Фонд оценочных средств по дисциплине «Декларативные языки программирования».

Демонстрационные варианты оценочных средств для каждого вида контроля доступны в ЭИОС (<http://moodle.pnzgu.ru/>) в разделе дисциплины.

### 7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

а) учебная литература:

1. Рогозин О.В. Функциональное и рекурсивно-логическое программирование [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Рогозин О.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2009.— 139 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=11119>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР»

2. Шрайнер П.А. Основы программирования на языке Пролог [Электронный ресурс]/ Шрайнер П.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 213 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=52194>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР»

3. Городня Л.В. Основы функционального программирования [Электронный ресурс]/ Городня Л.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 246 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=73703>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР»

в) Программное обеспечение

- Среда разработки Пролог-программ SWI Prolog
- Среда разработки Лисп-программ Steel Bank Common Lisp (SBCL).

г) Другое материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оснащение аудитории:

- комплект учебной мебели: парты, стол преподавательский, стулья, доска;
- мультимедийная система: проектор, экран настенный, ноутбук.

Программное обеспечение:

- лицензионное программное обеспечение:
  - ОС Microsoft Windows;
- свободно распространяемое программное обеспечение:
  - офисный пакет Open Office;
  - программа просмотра pdf-документов.

Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий и самостоятельной работы.

Оснащение аудитории:

- комплект учебной мебели: парты, стол преподавательский, стулья, доска;
- персональные компьютеры, сетевой коммутатор, сетевая кабельная система.

Программное обеспечение:

- лицензионное программное обеспечение:
  - ОС Microsoft Windows;
- свободно распространяемое программное обеспечение:
  - офисный пакет Open Office;
  - среда разработки Пролог-программ SWI Prolog
  - среда разработки Лисп-программ Steel Bank Common Lisp (SBCL).
  - программа просмотра pdf-документов.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по ходатайству заведующего кафедрой на отдельные ПЭВМ может устанавливаться индивидуальный набор программного обеспечения.

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата )	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой