

**Компонент ОПОП 01.03.02 Прикладная математика и информатика.  
профиль Системное программирование и компьютерные технологии  
Б1.О.15.05**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Дисциплины** **Функциональное и логическое программирование**

Разработчик (и):

Беляев Владимир Яковлевич,  
доцент кафедры высшей математики и  
физики  
канд. ф.-м. наук, доцент

Утверждено на заседании кафедры  
Информационных технологий  
протокол № 6 от 22.03.2024

Заведующий кафедрой ВМиФ

\_\_\_\_\_ В.В. Левитес

**Мурманск  
2024**

## Пояснительная записка

Объем дисциплины 3 з.е.

### 1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Д

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения
<b>ОПК-2:</b> Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ОПК-2.1 Использует и адаптирует существующие математические методы для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	<i>Знать:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>– историю развития функционального программирования;</li> <li>– основные свойства ЯФП;</li> <li>– круг задач, решаемых методами ЯФП.</li> <li>– понятие и назначение лямбда-функции;</li> <li>– представление об основных языках функционального программирования</li> </ul>
	ОПК-2.2 Использует существующие системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	<ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретические основы языков логического программирования</li> <li>– основы языка Пролог</li> </ul>
		<i>Уметь:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять степень адекватности конкретных задач для их решения с помощью того или иного языка функционального или логического программирования;</li> <li>– определять и вызывать собственные лямбда-функции;</li> <li>– использовать инструментарий стандартных лямбда-функций.</li> <li>– использовать язык Пролог для создания запросов в подходящих базах данных.</li> </ul> <i>Владеть:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методологией написания программ средствами ЯФП и ЯЛП в интегрированных средах разработки.</li> <li>– технологией описания функциональных типов;</li> <li>– технологией работы с классами и объектами на примере суперклассов, собственных классов.</li> <li>– технологией организации ввода/вывода данных; работы с файлами;</li> <li>– технологией построения формальной системы как некоторого формального исчисления.</li> </ul>

### 2. Содержание дисциплины (модуля)

**Тема 1. Базовые принципы языков функционального и логического программирования.** Императивное и декларативное программирование. Парадигмы функционального и логического программирования. Системы искусственного интеллекта как основная область применения функционального и логического программирования.

**Тема 2. Основы логического программирования.** Общее представление о логическом программировании и сфере его применения. Общие принципы поиска ответов на вопросы системой логического программирования. Основы логики предикатов. Правило резолюции. Логический вывод. Структурные элементы.

**Тема 3. Язык Пролог.** Синтаксические основы языка Пролог. Предикаты. Переменные. Факты. Правила. Запросы. Простые и составные объекты. Программа на Прологе и ее выполнение. Поиск с возвратом. Управление поиском с помощью отсечения. Использование рекурсии.

**Тема 4. Лямбда-исчисление.** Математические основы функционального и логического программирования. Лямбда-исчисление как теоретическая основа функционального программирования. Типизация функциональных языков.

**Тема 5. Основы функционального программирования.** Общее представление о функциональном программировании и сфере его применения. Основные характеристики языка Haskell. Тип функций. Списки в языке Haskell. Операции над списками. Кортежи в языке Haskell и операции над ними. Понятие класса типов в языке Haskell. Основные классы типов. Функции высшего порядка. Лямбда-выражения в языке Haskell.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)**

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению лабораторных/практических/контрольных работ (выбрать) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

### **4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

**5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы** (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

#### ***Основная литература:***

1. Салмина, Н.Ю. Функциональное программирование и интеллектуальные системы : учебное пособие / Н.Ю. Салмина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР), ФАКУЛЬТЕТ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ (ФДО). - Томск : ТУСУР, 2019. - 100 с. : ил. - Библиогр.: с.97. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480936>
2. Технология программирования / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, М.П. Беляев, Ю.В. Минин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. - 173 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1207-4 ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277802>

#### ***Дополнительная литература:***

3. Рублев, В.С. Языки логического программирования : учебное пособие / В.С. Рублев. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2008. - 115 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234653>
4. Прыкина, Е.Н. Основы логического программирования в среде Турбо Пролог : учебное пособие / Е.Н. Прыкина ; Федеральное агентство по культуре и кинематографии, Кемеровский государственный университет культуры и искусств, Кафедра технологии автоматизированной обработки информации. - Кемерово : КемГУКИ, 2006. - 68 с. - ISBN 5-8154-0130-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227891>
5. Липовача М. Изучай Haskel во имя добра/ Пер. с англ.-М.: ДМК Пресс, 2012. – 490 с.

### **6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1) Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации- URL: <http://pravo.gov.ru>

2) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - URL: <http://window.edu.ru>

3) Справочно-правовая система. Консультант Плюс - URL: <http://www.consultant.ru/>

## 7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

- Mathematica
- MathType
- MS Office
- Statistica
- DJVuReader
- Adobe Reader

## 8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ.

## 10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

№ п/п	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Кол-во часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ				
1.	Базовые принципы языков функционального и логического программирования	2		0	2		12	
2.	Основы логического программирования	2		2	4		12	
3.	Язык Пролог	4		10	14		12	
4.	Лямбда-исчисление	4		0	4		12	
5.	Основы функционального программирования	6		18	24		12	
	Зачет							-
	<b>Итого:</b>	<b>18</b>		<b>30</b>			<b>60</b>	<b>-</b>

## Перечень лабораторных занятий по формам обучения

№ п\п	Темы лабораторных работ занятий
1	2
	Очная форма
1	Моделирование данных на языке логики предикатов.
2	Логические выводы.
3	Простейшие программы на Прологе.
4	Рекурсивные определения и структуры в языке Пролог.
5	Списки в Прологе.
6	Использование отсечения в Прологе.
7	Простейшие программы на языке Haskell.
8	Списки в языке Haskell.
9	$\lambda$ -выражения в языке Haskell.
10	$\lambda$ -выражения в языке Python.