

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Наименование образовательной программы: Математическое моделирование

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная


Рабочая программа дисциплины
СТРУКТУРЫ ДАННЫХ И МЕТОДЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.16
Трудоемкость в зачетных единицах:	4 семестр - 5;
Часов (всего) по учебному плану:	180 часов
Лекции	4 семестр - 32 часа;
Практические занятия	не предусмотрено учебным планом
Лабораторные работы	4 семестр - 32 часа;
Консультации	4 семестр - 18 часов;
Самостоятельная работа	4 семестр - 93,2 часа;
в том числе на КП/КР	4 семестр - 15,7 часов;
Иная контактная работа	4 семестр - 4 часа;
включая:	
Лабораторная работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	4 семестр - 0,5 часа;
Защита курсовой работы	4 семестр - 0,3 часа;
	всего - 0,8 часа

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:


Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Чернов П.Л.
	Идентификатор	Rf7c283e5-ChernovPL-9a4b01e2

П.Л. Чернов


СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Черепова М.Ф.
	Идентификатор	R9267877e-CherepovaMF-dbb9bf1

М.Ф. Черепова

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Зубков П.В.
	Идентификатор	R4920bc6f-ZubkovPV-8172426c

П.В. Зубков

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Изучение языков программирования, структур данных и методов разработки программного обеспечения в области искусственного интеллекта

Задачи дисциплины

- Знакомство с основными принципами и методами функционального программирования;
- Знакомство с основными принципами и методами логического программирования;
- Изучение языков программирования, структур данных и систем представления знаний;
- Разработка прикладного программного обеспечения для баз знаний и экспертных систем.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ИД-1 _{ОПК-2} Определяет и применяет технологии и инструментальные средства для решения прикладных задач	знать: - Различие между данными и знаниями, классификацию типов данных, используемых при программировании на языке программирования ЛИСП; - основные принципы разработки программ с помощью языка программирования ЛИСП. уметь: - разрабатывать программы на языке функционального программирования ЛИСП; - разрабатывать элементарные рекурсивные функции на языке ЛИСП.
ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ИД-1 _{ОПК-5} Выбирает и использует языки программирования и инструментальные системы программирования для решения прикладных задач	знать: - принципы построения продукционных моделей представления знаний и их использование в языке программирования ПРОЛОГ; - основные принципы разработки программ с помощью языка программирования ФРЛ. уметь: - разрабатывать системы фреймов на языке ФРЛ; - использовать язык логического программирования ПРОЛОГ для разработки программного обеспечения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Математическое моделирование (далее – ОПОП), направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать принципы разработки алгоритмов для программ
- знать базовые структуры данных
- знать языки программирования высокого уровня
- уметь проектировать алгоритмы обработки данных
- уметь разрабатывать структуры данных для прикладных задач
- уметь программировать на языках высокого уровня

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания		
				Контактная работа							СР					
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль			
КПР	ГК	ИККП	ТК													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1	Введение в проблематику задач искусственного интеллекта и язык программирования ЛИСП	6	4	2	-	-	-	-	-	-	-	4	-	<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение рекомендуемой литературы <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 7-15 [2], стр. 4-7 [3], стр. 3-16 [6], с. 5-25</p>		
1.1	Данные и знания. Общая характеристика языка ЛИСП	6		2	-	-	-	-	-	-	-	-	4		-	
2	Язык программирования ЛИСП	38		12	12	-	-	-	-	-	-	-	14		-	<p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Изучение рекомендуемой литературы <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 16-50 [2], стр. 7-11 [3], стр. 17-38</p>
2.1	Определение пользовательских функций в ЛИСП	38		12	12	-	-	-	-	-	-	-	14		-	
3	Язык программирования ФРЛ	28		8	8	-	-	-	-	-	-	-	12		-	<p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Изучение рекомендуемой литературы <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 51-67 [2], стр. 11-16 [4], стр. 3-42</p>
3.1	Общая характеристика языка ФРЛ. Понятие фрейма как контейнера для представления знаний	28		8	8	-	-	-	-	-	-	-	12		-	
4	Язык программирования ПРОЛОГ	36		10	12	-	-	-	-	-	-	-	14		-	<p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Изучение рекомендуемой литературы <u>Изучение материалов литературных источников:</u></p>

4.1	Общая характеристика языка ПРОЛОГ. Основные понятия, структуры данных и программы	36		10	12	-	-	-	-	-	-	14	-	источников: [1], стр. 68-101 [2], стр. 16-22 [5], стр. 12-101
	Экзамен	36.0		-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Курсовая работа (КР)	36.0		-	-	-	16	-	4	-	0.3	15.7	-	
	Всего за семестр	180.0		32	32	-	16	2	4	-	0.8	59.7	33.5	
	Итого за семестр	180.0		32	32	-	18	4	0.8		93.2			

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Введение в проблематику задач искусственного интеллекта и язык программирования ЛИСП

1.1. Данные и знания. Общая характеристика языка ЛИСП

Понятие базы знаний. Языки и системы представления знаний. Понятие функционального и логического программирования для задач искусственного интеллекта. Основные понятия языка ЛИСП, структуры данных и программы. Самоприменимость и рекурсивность языка ЛИСП.

2. Язык программирования ЛИСП

2.1. Определение пользовательских функций в ЛИСП

Организация рекурсивных, итеративных и функциональных вычислений. Списки свойств и их использование.

3. Язык программирования ФРЛ

3.1. Общая характеристика языка ФРЛ. Понятие фрейма как контейнера для представления знаний

Декларативное и процедуральное представление знаний. Организация сетей на фреймах. Механизм наследования свойств. Присоединенные процедуры (демоны). Поиск информации на сетях фреймов.

4. Язык программирования ПРОЛОГ

4.1. Общая характеристика языка ПРОЛОГ. Основные понятия, структуры данных и программы

Арифметические вычисления и операции сравнения. Организация рекурсии. Механизм возврата и управление процессом поиска решений. Организация внутренней базы данных, её модификация.

3.3. Темы практических занятий

не предусмотрено

3.4. Темы лабораторных работ

1. Рекурсивная обработка списковой информации (ЛИСП);
2. Рекурсивная обработка числовой информации (ЛИСП);
3. Присоединенные процедуры (ФРЛ);
4. Организация ввода-вывода (ПРОЛОГ);
5. Работа с составными объектами (ПРОЛОГ);
6. Функционалы. Ввод-вывод (ЛИСП);
7. Динамическая база данных (ПРОЛОГ);
8. Организация базы знаний на фреймах (ФРЛ);
9. Рекурсивная обработка списковой информации (ПРОЛОГ);
10. Рекурсивная обработка числовой информации (ПРОЛОГ);
11. Создание фреймов и работа с ними (ФРЛ);
12. Ассоциативные списки и списки свойств (ЛИСП);
13. Организация базы знаний (ПРОЛОГ);
14. Циклические и итерационные вычисления (ЛИСП);
15. Конструирующая рекурсия (ЛИСП);

16. Организация сетей фреймов (ФРЛ).

3.5 Консультации

Аудиторные консультации по курсовому проекту/работе (КПР)

1. Консультации по проблематике задач искусственного интеллекта и основам языка программирования ЛИСП
2. Консультации по языку программирования ЛИСП
3. Консультации по языку программирования ФРЛ
4. Консультации по языку программирования ПРОЛОГ

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

4 Семестр

Курсовая работа (КР)

График выполнения курсового проекта

Неделя	1 - 8	9 - 12	13 - 16	Зачетная
Раздел курсового проекта	1	2	3	Защита курсового проекта
Объем раздела, %	40	20	40	-
Выполненный объем нарастающим итогом, %	40	60	100	-

Номер раздела	Раздел курсового проекта
1	Язык программирования ЛИСП
2	Язык программирования ФРЛ
3	Язык программирования ПРОЛОГ

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)				Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	
Знать:						
основные принципы разработки программ с помощью языка программирования ЛИСП	ИД-1 _{ОПК-2}		+			Лабораторная работа/КМ2
Различие между данными и знаниями, классификацию типов данных, используемых при программировании на языке программирования ЛИСП	ИД-1 _{ОПК-2}	+				Лабораторная работа/КМ1
основные принципы разработки программ с помощью языка программирования ФРЛ	ИД-1 _{ОПК-5}			+		Лабораторная работа/КМ3
принципы построения продукционных моделей представления знаний и их использование в языке программирования ПРОЛОГ	ИД-1 _{ОПК-5}				+	Лабораторная работа/КМ4
Уметь:						
разрабатывать элементарные рекурсивные функции на языке ЛИСП	ИД-1 _{ОПК-2}	+				Лабораторная работа/КМ1
разрабатывать программы на языке функционального программирования ЛИСП	ИД-1 _{ОПК-2}		+			Лабораторная работа/КМ2
использовать язык логического программирования ПРОЛОГ для разработки программного обеспечения	ИД-1 _{ОПК-5}				+	Лабораторная работа/КМ4
разрабатывать системы фреймов на языке ФРЛ	ИД-1 _{ОПК-5}			+		Лабораторная работа/КМ3

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

4 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. КМ1 (Лабораторная работа)
2. КМ2 (Лабораторная работа)
3. КМ3 (Лабораторная работа)
4. КМ4 (Лабораторная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

Балльно-рейтинговая структура курсовой работы является приложением Б.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №4)

По алгоритму БАРСа

Курсовая работа (КР) (Семестр №4)

По алгоритму БАРСа

В диплом выставляется оценка за 4 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Чернов, П. Л. Языки и методы программирования : конспект лекций по курсу "Языки и методы программирования, часть 2" по направлению "Прикладная математика и информатика" / П. Л. Чернов, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2017 . – 112 с. - ISBN 978-5-7046-1838-6 .

<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=9315>;

2. Методические указания по курсу "Языки и методы программирования" : Сборник заданий по программированию на языках ЛИСП, ФРЛ и ПРОЛОГ / В. В. Байдун, П. Л. Чернов, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – 1997 . – 40 с.;

3. Лабораторный практикум по курсу "Программирование и алгоритмические языки" : Программирование на языке ЛИСП в системе mul ISP-90 / В. В. Байдун, Моск. энерг. ин-т (МЭИ), и др. – 1992 . – 40 с.;

4. Методические указания по курсу "Основы программирования" : Язык и системы представления знаний (Язык программирования ФРЛ) / В. В. Байдун, Моск. энерг. ин-т (МЭИ), и др. – 1992 . – 44 .;

5. Методические указания по курсу "Математическая логика и теория алгоритмов" : Язык программирования Турбо Пролог / В. Н. Вагин, А. В. Головкин, Моск. энерг. ин-т (МЭИ) . – 1992 . – 104 с.;

6. Д. В. Смолин- "Введение в искусственный интеллект", (2-е изд., перераб.), Издательство: "Физматлит", Москва, 2007 - (292 с.)

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76617>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др);
5. Язык lisp;
6. Язык Пролог.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
3. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
4. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
5. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
6. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
7. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
8. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
9. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
10. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
11. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
12. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
13. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
14. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	С-201, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	М-706, Дисплейный класс каф. "ПМИИ"	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	М-708, Дисплейный класс каф. "ПМИИ"	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер

	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	М-708, Дисплейный класс каф. "ПМИИ"	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-201, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	М-704, Преподавательская кафедры ПМИИ	стол, стул, шкаф, тумба, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, холодильник, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	М-301/1, Кладовая	стул

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Структуры данных и методы программирования

(название дисциплины)

4 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 КМ1 (Лабораторная работа)

КМ-2 КМ2 (Лабораторная работа)

КМ-3 КМ3 (Лабораторная работа)

КМ-4 КМ4 (Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	16
1	Введение в проблематику задач искусственного интеллекта и язык программирования ЛИСП					
1.1	Данные и знания. Общая характеристика языка ЛИСП		+			
2	Язык программирования ЛИСП					
2.1	Определение пользовательских функций в ЛИСП			+		
3	Язык программирования ФРЛ					
3.1	Общая характеристика языка ФРЛ. Понятие фрейма как контейнера для представления знаний				+	
4	Язык программирования ПРОЛОГ					
4.1	Общая характеристика языка ПРОЛОГ. Основные понятия, структуры данных и программы					+
Вес КМ, %:			20	30	20	30

**БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА
КУРСОВОГО ПРОЕКТА/РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Структуры данных и методы программирования

(название дисциплины)

4 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовой работе:

КМ-1 КМ-1

КМ-2 КМ-2

КМ-3 КМ-3

Вид промежуточной аттестации – защита КР.

Номер раздела	Раздел курсового проекта/курсовой работы	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
		Неделя КМ:	8	12	16
1	Язык программирования ЛИСП		+		
2	Язык программирования ФРЛ			+	
3	Язык программирования ПРОЛОГ				+
Вес КМ, %:			40	20	40