

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

филиал МГУ в г. Севастополе

факультет компьютерной математики  
кафедра вычислительной математики



УТВЕРЖДАЮ



О.А. Шпырко

20 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:  
**ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ**

Уровень высшего образования:  
**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки:  
**01.03.02 «ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА ИНФОРМАТИКА»**

Направленность ОПОП  
**ОБЩИЙ**

Форма обучения:  
**ОЧНАЯ**

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры вычислительной  
математики

протокол  
№ 1 от «05» 09 2024.

Заведующий кафедрой  
  
(В.В. Ежов)  
(подпись)

Рабочая программа одобрена  
Методическим советом  
Филиала МГУ в г. Севастополе

Протокол № 1 от  
«13» 09 2024.

(Л.И. Теплова)  
(подпись)

Севастополь, 2024

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» (Утвержден приказом МГУ от 30 августа 2019 года № 1041 (в редакции приказа МГУ от 11 сентября 2019 года № 1109), приказами об утверждении изменений в ОС МГУ от 10 июня 2021 года № 609, от 21 декабря 2021 года № 1404).

Год (годы) приёма на обучение: 2021

*курс – IV*

*семестр – 8*

*зачётных единиц – 3*

*академических часов – 108, в т.ч.:*

*лекций – 36 часов*

*семинары-36 часов*

*самостоятельной работы – 72 часов*

*Формы промежуточной аттестации:*

*зачёт в 8 семестре.*

### 1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО.

Курс входит в вариативную часть образовательной программы. Дисциплина изучается в VIII семестре.

### 2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия (если есть).

Для успешного освоения дисциплины «Искусственный интеллект» студент должен успешно освоить предшествующие дисциплины базовой части ОС МГУ: «Основы кибернетики» и «Дискретная математика» базовой части; «Языки программирования» вариативной части. ОС МГУ.

### 3. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):

#### **Знать:**

- правила вывода заключений на основе суждений (истинных формул);
- способы представления знаний с использованием логики высказываний и логики предикатов;
- способы исчисления высказываний применительно к задачам искусственного интеллекта;
- способы построения рассуждений в терминах интервалов;
- способы использования кванторов общности и существования при построении обобщенных формул в логике предикатов;
- алгоритм процедуры вывода в логике предикатов.

#### **Уметь**

- реализовывать представление знаний с использованием логики высказываний и логики предикатов;
- реализовывать исчисление истинности формул на основе истинных формул в логике высказываний применительно к решению задач искусственного интеллекта;
- реализовывать формализацию знаний на основе логики высказываний и логики предикатов в интервальной постановке задачи;
- реализовывать способы построения рассуждений в терминах интервалов с использованием высказываний и предикатов;
- реализовывать применение кванторов общности и существования при построении обобщенных формул в логике предикатов.

#### **Владеть:**

- профессиональными знаниями построения логических рассуждений с использованием логики высказываний и логики предикатов.

### 4. Формат обучения \_\_\_\_\_ очный \_\_\_\_\_

5. Объем дисциплины (модуля) составляет  3  з.е., в том числе  24  академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (аудиторная нагрузка),  84  академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля),  Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Номинальные трудозатраты обучающегося		Самостоятельная работа обучающегося, академические часы СРС	Всего академических часов	Формы текущего контроля успеваемости (по темам) / Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
	Контактная работа (работа во взаимодействии и с преподавателями) Виды контактной работы, академические часы				
	Занятия лекционного типа*	Занятия семинарского типа*			
Базовые понятия систем искусственного интеллекта.	2		6	8	Проверка выполнения задания самостоятельной работы.
Архитектура и основные составные части систем искусственного интеллекта.	2		8	10	Проверка выполнения задания самостоятельной работы.
Системы распознавания образов (идентификации)	2		8	10	Проверка выполнения задания самостоятельной работы.
Адаптация и обучение	2		8	10	Проверка выполнения задания самостоятельной работы.
Методы и алгоритмы анализа структуры многомерных данных	2		8	10	Проверка выполнения задания самостоятельной работы.
Логический подход к построению систем искусственного интеллекта	2		8	10	Проверка выполнения задания самостоятельной работы.

Применение языка программирования Python для создания систем искусственного интеллекта	2		6	8	Проверка выполнения задания самостоятельной работы.
Бинарные деревья	2		8	10	Проверка выполнения задания самостоятельной работы.
Экспертные системы	4		8	8	Проверка выполнения задания самостоятельной работы.
Машинная эволюция.	2		8	10	Проверка выполнения задания самостоятельной работы.
Автоматизированный синтез физических принципов действия. Синтез речи.	2		8	10	Проверка выполнения задания самостоятельной работы.
Всего, часов	24		84	108	
Промежуточная аттестация					Зачет

## 6.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

### А. План лекций

№ п/п	Номер занятия	Наименование темы и содержание лекции	Количество часов
1.	1.	<b>Базовые понятия систем искусственного интеллекта.</b> Терминология. Философские аспекты проблемы систем искусственного интеллекта (возможность существования, безопасность, полезность). История развития систем искусственного интеллекта	2
2.	2.	<b>Архитектура и основные составные части систем искусственного интеллекта.</b> Различные подходы к построению систем искусственного интеллекта. Вспомогательные системы нижнего уровня (распознавание образов зрительных и звуковых, идентификация, моделирование, жесткое программирование) и их место в системах искусственного интеллекта.	2
3.	3.	Системы распознавания образов (идентификации). Понятие образа. Проблема обучения	2

		распознаванию образов (ОРО). Геометрический и структурный подходы. Гипотеза компактности. Обучение и самообучение.	
4.	4.	<b>Адаптация и обучение.</b> Персептроны. Нейронные сети. История исследований в области нейронных сетей. Модель нейронной сети с обратным распространением ошибки (back propagation). Нейронные сети: обучение без учителя. Нейронные сети Хопфилда и Хэмминга. Метод потенциальных функций. Метод группового учета аргументов МГУА. Метод наименьших квадратов. Общая схема построения алгоритмов метода группового учета аргументов (МГУА). Алгоритм с ко-вариациями и с квадратичными описаниями. Метод предельных упрощений (МПУ). Кол-лективы решающих правил.	2
5.	5.	<b>Методы и алгоритмы анализа структуры многомерных данных.</b> Иерархический кластерный анализ. Стандартизация. Быстрый кластерный анализ. Кластерный анализ. Иерархическое группирование.	2
6.	6.	<b>Логический подход к построению систем искусственного интеллекта.</b> Неформальные процедуры. Алгоритмические модели. Продукционные модели. Режим возвратов. Логический вывод. Зависимость продукций. Продукционные системы с исключениями.	2
7.	7.	<b>Применение языка программирования Python для создания систем искусственного интеллекта.</b> Основные компоненты библиотеки NeuroLab, их применение для создания искусственных нейронных сетей. Развёртывание данной библиотеки в программных проектах.	2
8.	8.	<b>Бинарные деревья.</b> Представление бинарных деревьев. Представление множеств с помощью бинарных деревьев-ев. Механизм возврата и процедурная семантика. Механизм возврата. Пример: задача поиска пути в лабиринте. Иерархия типов. Наследование. Синтаксический анализ языка и его порождение. Элементы нечеткой логики.	2
9.	9.	<b>Экспертные системы.</b> Экспертные системы, базовые понятия. Экспертные системы, методика построения. Этап идентификации. Этап концептуализации. Этап формализации. Этап выполнения. Этап тестирования. Этап опытной эксплуатации. Экспертные системы, параллельные и последовательные решения. Пример ЭС, основанной на правилах логического вывода и действующую в обратном порядке	4
10.	10.	<b>Машинная эволюция.</b> Метод перебора как наиболее универсальный метод поиска решений. Методы ускорения перебора. Эволюция. МГУА. Генетический алгоритм (ГА). Автоматический синтез	2

		технических решений. Некоторые замечания относительно использования ГА.	
11.	11.	<b>Автоматизированный синтез физических принципов действия. Синтез речи.</b> Фонд физико-технических эффектов. Синтез физических принципов действия по заданной физической операции. Заключительные замечания. Слабосвязанный мир. Синтез речи. Методы синтеза. Волновой метод кодирования. Параметрическое представление. Синтез по правилам. Конвертация текста в речь. Система преобразования текста в речь MITalk. Анализ текста. Морфологический анализ. Правила "буква-звук" и лексическое ударение. Парсинг. Модификация ударения и фонологические уточнения. Синтез. Просодическая рамка. Синтез фонетических сегментов. Оценка синтетической речи.	2

## **7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

### **7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.**

### **7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.**

#### **Вопросы к зачету по курсу «Искусственный интеллект» (VIII семестр)**

1. Общие понятия формально-логических моделей представления знаний. Виды правил вывода заключений на основе суждений и их формализация.
2. Логика высказываний как способ представления знаний. Вводные понятия. Понятие правильно построенной логической формулы.
3. Понятие синтаксиса и семантики формального языка описания решения задачи. Понятие выводимости формулы из других истинных формул.
4. Исчисление высказываний. Понятия и конструкции, используемые при исчислении высказываний. Вид правил вывода, используемых при исчислении высказываний.
5. Постановка одномерной задачи управления агентом. Формулы, описывающие состояние системы (среды). Формулы, описывающие переходы между состояниями. Реализация логического вывода в одномерной задаче управления агентом.
6. Построение рассуждений в терминах интервалов. Двумерная задача управления агентом. Интервальная постановка задачи. Формулы, определяющие начальное состояние и условия местонахождения объектов среды.
7. Двумерная задача управления агентом. Формулы, определяющие выполнение агентом действий (переход между ячейками и поворот).

8. Двумерная задача управления агентом на основе логики высказываний. Поиск решения в пространстве состояний на основе правил вывода.

9. Понятия логики предикатов. Кванторы. Представление формул логики высказываний с использованием кванторов. Связь кванторов общности и существования. Порядок представления знаний в форме предикатов.

10. Двумерная задача управления объектом в терминах логики предикатов. Факты и правила, определяющие местоположение объектов среды. Правила, определяющие условия местонахождения объектов и условия выполнения агентом действий.

11. Двумерная задача управления агентом на основе логики предикатов. Поиск решения в пространстве состояний на основе правил вывода.

- для зачёта

<b>ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине (модулю)</b>				
Оценка РО и соответствующие виды оценочных средств	Незачтено	Зачтено		
<b>Знания</b> (виды оценочных средств: устные и письменные опросы и контрольные работы, тесты, и т.п.)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
<b>Умения</b> (виды оценочных средств: практические контрольные задания, написание и защита рефератов на заданную тему и т.п.)	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности не принципиального характера)	Успешное и систематическое умение
<b>Навыки (владения, опыт деятельности)</b> (виды оценочных средств: выполнение и защита курсовой работы, отчет по практике, отчет по НИР и т.п.)	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

## 8. Ресурсное обеспечение:

– **Перечень основной и дополнительной литературы** (учебники и учебно-методические пособия),

### а) основная литература;

1. Бессмертный И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для академического бакалавриата / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 157 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07467-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/423120>.

2. Станкевич Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Л. А. Станкевич. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 397 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02126-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/433370>.

3. 1. Новиков Ф. А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний : учебное пособие для академического бакалавриата / Ф. А. Новиков. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 278 с. — (Бакалавр. Академический курс. Мо-дуль). — ISBN 978-5-534-00734-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/434065>.

#### **б) Описание материально-технического обеспечения.**

- В материально-техническое обеспечение дисциплины входят аудитории, в том числе компьютерные классы, библиотечные фонды Филиала МГУ им. М.В. Ломоносова в г. Севастополе и наличие в библиотеке и в Интернете необходимых учебников, сборников упражнений, словарей и научной литературы, а также доступ к ресурсам сети Интернет.

**9. Соответствие результатов обучения по данному элементу ОПОП результатам освоения ОПОП указано в общей характеристике ОПОП.**

**10. Язык преподавания.** Русский

#### **11. Преподаватель.**

Гришин Игорь Юрьевич, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры вычислительной математики.

#### **12. Автор программы.**

Гришин Игорь Юрьевич, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры вычислительной математики.