МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет информатики и информационных технологий

Кафедра информационных систем и технологий программирования

Рабочая программа дисциплины

«Искусственный интеллект»

По направлению 06.06.01 – Биологические науки

Уровень образования: подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Махачкала 2026

Рабочая программа дисциплины «Искусственный интеллект» составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

Разработчик: декан факультета информатики и информационных технологий, зав. каф. информационных систем и технологий программирования, к.э.н., доц. Исмиханов З.Н.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры ИСиТП от «24» февраля 2026г., протокол № 6

Зав. кафедрой _____ З.Н. Исмиханов
(подпись)

на заседании Методической комиссии факультета ИиИТ от «25» февраля 2026г., протокол №6.

Председатель _____ Мусаева У.А.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с Управлением аспирантуры и докторантуры «27» февраля 2026г. _____ Рамазанова Э.Т.
(подпись)

Аннотация

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением методов искусственного интеллекта – нейросетевого моделирования, машинного обучения и особенностей их применения для решения прикладных научно-исследовательских задач.

Основным источником материалов для формирования содержания программы являются: учебники, научные издания, монографические исследования и публикации, материалы конференций, симпозиумов, семинаров, Интернет-ресурсы. Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану составляет - 2 зач. ед. (72 часа), из них лекций - 16 час., практических занятий – 16 час. и часов самостоятельной работы – 42 час. Дисциплина реализуется на 1 курсе, во 2-м семестре, продолжительность обучения – 1 семестр. Текущая аттестация проводится не менее 2 раз в соответствии с заданиями и формами контроля, предусмотренными настоящей программой. Промежуточная оценка знания осуществляется в период зачетно-экзаменационной сессии в форме: зачета.

1. Цели и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины является ознакомление аспирантов с основами науки о данных и принципами работы искусственного интеллекта и машинного обучения в таких задачах, как поиск и обработка информации, представление знаний, моделирование, анализ и прогнозирование развития сложных систем, а также выработка умений построения интеллектуальных систем для решения профессиональных и научно-исследовательских задач различной сложности.

Задачи дисциплины:

- изучение основных направлений научных исследований в области методов искусственного интеллекта и машинного обучения;
- изучение возможностей использования различных программных инструментов искусственного интеллекта, машинного обучения и анализа больших данных в решении профессиональных задач различной сложности;
- изучение подходов практического применения методов и технологий искусственного интеллекта профессиональной деятельности для построения формализованных моделей и интерпретации результатов.

2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина «Искусственный интеллект» относится к Образовательному компоненту «Дисциплины (модуля)» программы аспирантуры по направлению 06.06.01 Биологические науки.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

В результате освоения программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты освоения ОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине **
Способен к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знать: основные научные подходы в сфере искусственного интеллекта в исследуемой области; место и роль общих вопросов искусственного интеллекта в научных исследованиях; современные проблемы искусственного интеллекта в научных исследованиях. Уметь: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач на основе технологий искусственного интеллекта и оценивать результаты реализации этих вариантов. Владеть: навыками теоретического анализа постановки исследовательских задач профессиональной деятельности; навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике.
Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.	Знать: современные методы исследования на основе алгоритмов машинного обучения и реализующие их информационные технологии самостоятельного осуществления научно-исследовательской деятельности по отраслям знаний профиля программы. Уметь: применять современные методы исследования на основе алгоритмов машинного обучения и реализующие их информационные технологии самостоятельного осуществления научно-исследовательской деятельности по отраслям знаний профиля программы. Владеть: навыками применения современных методы исследования на основе алгоритмов машинного обучения и реализующие их информационные технологии самостоятельного осуществления научно-исследовательской деятельности по отраслям знаний профиля программы.

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)	Самостоятельная	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма

				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		промежуточной аттестации (по семестрам)
	Модуль 1. Введение в дисциплину «Искусственный интеллект».								
1	Искусственный интеллект - как новые информационные технологии.	2	1-2	2	2			4	Опрос, контрольная работа, реферат
2	Представление знаний в интеллектуальных системах. Экспертные системы.	2	3-4	2	2			4	Опрос, контрольная работа, реферат
3	Нейросетевые технологии. Искусственные нейронные сети (ИНС) и их применение в науке, производстве, обществе.	2	5-6	4	2			6	Опрос, контрольная работа, реферат, защита лаб. работы
	Итого по модулю 1:			8	6			20	Модульная контрольная работа
	Модуль 2. Методы, алгоритмы искусственного интеллекта для решения задач научно-исследовательской деятельности.								
1	Технологии и программные средства реализации интеллектуальных систем в научно-исследовательской деятельности.	2	11-12	4	4			10	Опрос, контрольная работа, реферат, защита лаб. работы
2	Реализация методов машинного обучения в среде программирования Python	2	13-14	4	4			10	Опрос, контрольная работа, реферат, защита лаб. работы
	Итого по модулю 2:			8	8			20	Модульная контрольная работа
	Итого:			16	16			40	Зачет

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам.

Модуль 1. Введение в дисциплину «Искусственный интеллект».

Тема1. Искусственный интеллект - как новые информационные технологии.
Понятие искусственного интеллекта (ИИ). Эвристика и поисковые стратегии. История искусственного интеллекта. ИИ - прикладная наука. Структура исследований в области ИИ. Области применения технологий ИИ: системы понимания естественного языка, распознавание образов, системы символьных вычислений, системы с нечеткой логикой, генетические алгоритмы и т. д. Использование методов и технологий ИИ в сфере экономики.

Тема 2. Представление знаний в интеллектуальных системах. Экспертные системы.
Знания как особая форма информации. Знания как основа функционирования интеллектуальных информационных систем. Методы и средства представления знаний в интеллектуальных системах. Модели знаний. Системы представления знаний и базы знаний (БЗ). Представление не полностью определенных и нечетких знаний. Извлечение знаний из документов. Приобретение знаний от экспертов. Согласование и интеграция знаний. Понятие экспертной системы (ЭС). Классификация ЭС. Назначение и принципы построения ЭС. Инструментальные средства построения экспертных систем. Этапы создания экспертных систем. Сферы применения экспертных систем. Применение ЭС в сфере экономики. ЭС с нечеткой логикой, отличия и особенности. Нечёткие и гибридные системы. Область применения систем, основанных на нечеткой логике.

Тема 3. Нейросетевые технологии. Искусственные нейронные сети (ИНС) и их применение в научно-исследовательской деятельности.
Этапы развития нейросетевого моделирования. Первый бионический бум: персептрон. Второй бионический бум: формирование многообразия нейросетевых моделей. Определение понятия формального нейрона. Нейрон и его модельное представление. Классификация нейросетевых моделей. Нейросетевая модель Хопфилда. Искусственные нейронные сети (ИНС). Основные положения теории ИНС. Виды ИНС. Обучение ИНС. Принципы построения искусственных нейросетевых моделей.

Модуль 2. Методы, алгоритмы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности.

Тема 4. Технологии и программные средства реализации интеллектуальных систем в профессиональной деятельности.
Интеллектуальные информационные системы: понятие и особенности. Признаки интеллектуальности информационных систем. Основные классы интеллектуальных информационных систем. Особенности интеллектуализации систем поддержки принятия решений (СППР). СППР и технологии ее разработки и применение в решении задач научно-исследовательской деятельности.

Тема 5. Реализация методов машинного обучения в среде программирования Python.
Разработка и практическая реализация алгоритмов машинного обучения в среде Python.

5. Оценочные средства для текущего контроля и аттестации обучающегося

Задача для контрольной работы:
Задачи классификации и регрессии – задачи обучения с учителем.
Задача кредитного скоринга: на основе накопленных кредитной организацией данных о своих клиентах хочется прогнозировать невозврат кредита. Здесь для алгоритма данные – это имеющаяся обучающая выборка: набор объектов (людей), каждый из которых характеризуется набором признаков (таких как возраст, зарплата, тип кредита, невозвраты в прошлом и т.д.), а также целевым признаком. Если этот целевой признак – просто факт невозврата кредита (1 или 0, т.е. банк знает о своих клиентах, кто вернул кредит, а кто – нет),

то это задача (бинарной) классификации. Если известно, на сколько по времени клиент затянул с возвратом кредита и хочется то же самое прогнозировать для новых клиентов, то это будет задачей регрессии.

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины

Вопросы для контрольных работ, устного опроса и промежуточного контроля

1. Искусственный интеллект как направление знаний. Основные направления. «Сильный» и «слабый» ИИ. Критерий интеллектуальности. Тест Тьюринга. Критика теста Тьюринга.
2. Восходящий, нисходящий, эволюционный и эмерджентный подходы к реализации ИИ. Понятие о нейронных сетях.
3. Знания и информация. Понятие о представлении знаний. Статические и динамические знания. Модели явного и неявного представления знаний.
4. Процедурное представление знаний. Продукции. Деревья И-ИЛИ. Деревья вывода.
5. Сетевое представление знаний. Семантические сети. Концептуальные графы. Представление знаний тройками объект-атрибут-значение. Представление семантической сети на Прологе.
6. Фреймовое представление знаний. Основные операции логического вывода во фреймовом представлении. Реализация фреймового подхода на языке Пролог.
7. Представление знаний на основе формальной логики. Пролог как возможный язык логического представления знаний.
8. Представление графов. Задача поиска пути в графе. Решение задач методом поиска в пространстве состояний.
9. Поиск в нагруженном графе. Алгоритм поиска с весовой функцией и его реализация на Прологе.
10. Понятие об эвристическом поиске. Допустимость, монотонность, информированность. Критерий допустимости А-алгоритма поиска. Примеры.
11. Поиск по принципу первый-лучший (жадный алгоритм поиска) и его реализация на Прологе.
12. Реализация алгоритма А* на Прологе.
13. Поиск с итерационным погружением (ID).
14. Различные способы повышения эффективности алгоритмов поиска: поиск с использованием списка пар пройденных вершин, представление путей деревьями.
15. Экспертные системы. Продукционные экспертные системы. Структура экспертной системы. База знаний. Машина вывода.
16. Основные подходы к построению экспертных систем. Оболочки экспертных систем. Роль инженера по знаниям. Основные методы, используемые инженером по знаниям. Жизненный цикл экспертной системы.
17. Прямой логический вывод. Иллюстрация прямого вывода на деревьях И-ИЛИ. Конфликтное множество. Связь с поиском в пространстве состояний. Применение различных алгоритмов поиска.
18. Обратный логический вывод. Иллюстрация обратного логического вывода на деревьях И-ИЛИ. Конфликтное множество. Связь с поиском в пространстве состояний. Применение различных алгоритмов поиска.
19. Принципы построения баз знаний с продукционным представлением и прямым логическим выводом на языке Пролог.
20. Принципы построения баз знаний с продукционным представлением и обратным логическим выводом на языке Пролог.
21. Понятие онтологии. Примеры онтологий. Таксономия и тезаурус. Языки представления онтологий и инструментарии для создания онтологий (Protege, Ontolingua)

22. Распределенный искусственный интеллект. Многоагентные системы. Коммуникации в многоагентных системах. Использование онтологий для семантического согласования агентов.
23. Использование многоагентных систем для моделирования коллективного поведения. Среда агентного моделирования NetLogo. Примеры.
24. Онтологии в глобальном масштабе. База знаний CyC. Семантическая паутина Symantic Web. Языки RDF, RDF-S, OWL. Способы записи RDF Graph, RDF-triplets, RDF-XML.

Примеры заданий промежуточного контроля

Примерные тесты

1.Большие данные – это:
-Данные объемом более 1Тб
-Данные объемом более 10Тб
-Данные объемом более 100Тб
-Нет ограничений на минимальный объем (+)

2.Наиболее редко на практике применяются методы машинного обучения, основанные на:
-Алгоритмах обучения без учителя
-Алгоритмах обучения с учителем
-Алгоритмах обучения с подкреплением (+)
-Свёрточных нейронных сетях

3.Алгоритм k-средних предназначен для решения задачи:
-Классификации
-Кластеризации (+)
-Прогнозирования
-Снижения размерности

4.Neo4j – это:
-База данных (+)
-Архитектура нейронной сети
-Платформа распределенных вычислений
-Компилятор языка

5.Реализация метода обучения с учителем не нуждается в:
-Обучающей выборке
-Тестовой выборке
-Оценочной выборке (+)
-Проверочной выборке

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1.Сотник, С. Л. Проектирование систем искусственного интеллекта: учебное пособие / С. Л. Сотник. - 3-е изд. - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 228 с. - ISBN 978-5-4497-0868-7. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/102054.html (дата обращения: 18.04.2022).
2.Сысоев, Д. В. Введение в теорию искусственного интеллекта: учебное пособие / Д. В. Сысоев, О. В. Курипта, Д. К. Проскурин. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 170 с. - ISBN 978-5-4497-1092-5. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART:

[сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/108282.html (дата обращения: 18.04.2022).
3.Павлова, А. И. Искусственные нейронные сети: учебное пособие / А. И. Павлова. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 190 с. - ISBN 978-5-4497-1165-6. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/108228.html (дата обращения: 18.04.2022).

6.2 Дополнительная литература:

1.Тюгашев, А. А. Компьютерные средства искусственного интеллекта: учебное пособие / А. А. Тюгашев. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. - 270 с. - ISBN 978-5-7964-2293-9. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/105021.html (дата обращения: 18.04.2022).

2. Боровская, Е. В. Основы искусственного интеллекта: учебное пособие / Е. В. Боровская, Н. А. Давыдова. - 4-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2020. - 128 с. - ISBN 978-5-00101-908-4. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/98551.html (дата обращения: 18.04.2022).

6.3. Программное обеспечение

Для успешного освоения дисциплины, обучающийся использует следующие программные средства:

1. Табличный процессор Microsoft Excel 2010.
2. Google Cloud AI Platform.
3. Среда программирования Python

6.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. https://practicum.yandex.ru/data-scientist Искусственный интеллект
2. www.coursera.org Основы программирования на Python | Coursera

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Компьютерный класс, аудитория для проведения лекционных и практических занятий и самостоятельной работы, оборудованная оргтехникой, персональными компьютерами, объединенными в сеть с выходом в Интернет; установленное лицензионное и свободное программное обеспечение.

8. Образовательные технологии

Использование персональных компьютеров при выполнении лабораторно-практических работ и сдаче итогового зачета. Чтение лекций с использованием компьютера и проектора, проведение лабораторно-практических работ в компьютерном классе.

При реализации учебной дисциплины используются электронные практикумы, электронные учебники, презентации, средства диагностики и контроля, разработанные ППС кафедры информационных систем и технологий программирования.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 20% аудиторных занятий.