

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Брикс кафедры»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №15 от 18 марта 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

**«ПРОГРАММИРОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРИЛОЖЕНИЯХ /
ARTIFICIAL INTELLIGENCE PROGRAMMING IN APPLICATIONS»**

Направление: 09.04.02 Информационные системы и технологии

Цифровые технологии, сети и большие данные / Information technologies, networks and big
data

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Дорофеев Андрей Сергеевич
Дата подписания: 01.07.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Киреев Анна
Павловна
Дата подписания: 02.07.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Дорофеев Андрей
Сергеевич
Дата подписания: 01.07.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Программирование искусственного интеллекта в приложениях / Artificial Intelligence Programming in Applications» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-1 Способен осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	ПК-1.7

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-1.7	Знает теоретические основы программирования искусственного интеллекта для проведения исследования моделей объектов профессиональной деятельности	Знать фундаментальные математические основы алгоритмов искусственного интеллекта; Практические ограничения на применение того или иного алгоритма машинного обучения; требования к наборам данных, которые могут обеспечить необходимую точность работы алгоритмов. Уметь работать со стандартными библиотеками такими как tensorflow, Keras, sklearn и осуществлять реализацию алгоритмов в виде программного кода как для их обучения так и для тестирования. Владеть навыками программирования нейронных сетей и алгоритмов машинного обучения на Python; навыками анализа полученных результатов и выбора оптимальных алгоритмов для решения конкретной задачи.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Программирование искусственного интеллекта в приложениях / Artificial Intelligence Programming in Applications» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Прикладная математика в ИТ / Applied Mathematics in IT», «Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий / Computational Modeling and Data Analytics», «Искусственный интеллект, машинное обучение и нейронные сети / Artificial Intelligence, Machine Learning and Neural Networks»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика / Pre-Degree Training», «Облачные вычисления / Cloud Computing»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 5 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Аудиторные занятия, в том числе:	32	32
лекции	16	16
лабораторные работы	16	16
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	148	148
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет, Курсовая работа	Зачет, Курсовая работа

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Применение методов снижения размерности и метода главных компонент (РСА) в сельском хозяйстве и экологии.	1	2	3	6			4	2	Устный опрос
2	Введение в компьютерное зрение.	2	2	2	6			3, 4, 5, 6	30	Устный опрос
3	Модели обнаружения объектов для прикладных задач компьютерного зрения.	3	2					1, 4, 6	28	Устный опрос
4	Анализ последовательностей данных и его	4	2					2, 4, 6	48	Устный опрос

	применение.									
5	Дистанционное зондирование и экологические приложения.	5	2					4	2	Устный опрос
6	Генеративные состязательные сети и их применение.	6	2					4, 6	12	Устный опрос
7	Введение в обработку естественного языка (NLP).	7	2					4, 6	12	Устный опрос
8	Введение в Обучение с подкреплением (RL).	8	2	1	4			4, 6	14	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет, Курсовая работа
	Всего		16		16				148	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Применение методов снижения размерности и метода главных компонент (РСА) в сельском хозяйстве и экологии.	1. Теория методов снижения размерности и метода главных компонент (РСА). 2. Специфические задачи сельского хозяйства и оценка его параметров. 3. Отбор значимых признаков. 4. Оценка качества воды.
2	Введение в компьютерное зрение.	1. История развития алгоритмов компьютерного зрения 2. Базовые подходы в компьютерном зрении 3. Извлечение признаков 4. Задачи классификации и сегментации
3	Модели обнаружения объектов для прикладных задач компьютерного зрения.	1. Определение задачи обнаружения объектов. 2. История развития моделей обнаружения. 3. Метрики оценки эффективности моделей. 4. Одноэтапные и двухэтапные модели обнаружения. 5. Модели обнаружения объектов в сельском хозяйстве. 6. Современные вызовы и направления исследований.
4	Анализ последовательностей данных и его применение.	1. Временные ряды. 2. Популярные алгоритмы. 3. Метрики. 4. Применение в прогнозировании роста растений. 5. Современные вызовы.
5	Дистанционное зондирование и экологические	1. Определение дистанционного зондирования 2. Сбор данных в сельском хозяйстве 3. Предварительная обработка данных

	приложения.	4. Особенности предметной области и передовые решения
6	Генеративные состязательные сети и их применение.	1. Введение в Генеративные состязательные сети (GAN) 2. Основные термины и концепции 3. Генератор и дискриминатор 4. Последние достижения в области GAN 5. Практическое применение 6. Проблемы и перспективы
7	Введение в обработку естественного языка (NLP).	1. Определение NLP 2. Исторический обзор развития NLP 3. Основные понятия в NLP 4. Трудности и проблемы в NLP 5. Примеры приложений NLP
8	Введение в Обучение с подкреплением (RL).	1. Введение в обучение с подкреплением 2. Компоненты обучения с подкреплением 3. Уравнения Беллмана 4. Алгоритм Q-обучения 5. Глубокие Q-сети (Deep Q-Networks, DQN) 6. Применение обучения с подкреплением

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 3

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Исследование и применение алгоритмов без учителя.	4
2	Исследование и разработка решений регрессии для получения количественных пространственных оценок по мультимодальным данным.	6
3	Разработка решения по определению преобладающих пород леса по данным дистанционного зондирования Земли	6

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Анализ научных публикаций	16
2	Написание курсового проекта (работы)	34
3	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	10
4	Подготовка к зачёту	16

5	Подготовка к сдаче и защите отчетов	8
6	Проработка разделов теоретического материала	64

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: В ходе проведения занятий используются следующие интерактивные методы обучения: - работа в малых группах, в команде, проектный метод, Case-метод, дискуссия, квизы..

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

Курсовая работа по дисциплине посвящена следующим вопросам:

Анализ, сравнение и систематизация передовых подходов по применению алгоритмов ИИ на примере научных работ в ведущем рецензируемых научных журналах. Оценка ограничений и достижимых показателей качества работы методов ИИ при решении конкретных прикладных задач.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Выполнение лабораторных работ по курсу - неотъемлемая часть процесса обучения эффективно управлению данными. Лабораторные работы играют важную роль в образовательном процессе, позволяя не только осваивать теоретические знания, но и развивать практические навыки, необходимые для будущей профессиональной деятельности.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1) Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины

Цель: получение более глубоких знаний и навыков по основным разделам дисциплины. Обучающимся необходимо найти информацию по теме с использованием основной и дополнительной литературы, изучить теоретический материал, разобраться с примерами. Контроль осуществляется включением в вопросы к зачету изученных самостоятельно тем.

2) Подготовка к лабораторным/практическим занятиям.

Цель: работа с методическими указаниями к выполнению работы, повторение материала для защиты работы.

3) Подготовка к зачету.

Цель: закрепление полученных в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков по определенному перечню вопросов для самоподготовки, включающему теоретическую и практическую части.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 3 | Устный опрос

Описание процедуры.

Устный опрос заключается в ответах на вопросы, предложенные преподавателям по теме, связанной с защищаемой работой.

Критерии оценивания.

Устный опрос считается пройденным успешно при удовлетворительных ответах на заданные вопросы, владении основным материалом курса (раздела курса).

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-1.7	Демонстрирует возможность самостоятельно определить требуемый набор данных для обучения алгоритма искусственного интеллекта; возможность реализовать предварительную обработку данных и алгоритмов искусственного интеллекта с помощью библиотек tensorflow, Keras, sklearn и запустить процесс обучения нейросети; возможность анализировать полученные результаты.	Устное собеседование и тест. Выполнение самостоятельных заданий по обучению и настройке алгоритмов искусственного интеллекта.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проводится в устной форме. Билет содержит 1 теоретический вопрос и 1 практический вопрос.

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. История развития алгоритмов компьютерного зрения
2. Базовые подходы в компьютерном зрении
3. Извлечение признаков
4. Задачи классификации и сегментации
5. Определение задачи обнаружения объектов.
6. История развития моделей обнаружения.
7. Метрики оценки эффективности моделей.
8. Одноэтапные и двухэтапные модели обнаружения.
9. Модели обнаружения объектов в сельском хозяйстве.
10. Современные вызовы и направления исследований.

11. Временные ряды.
12. Популярные алгоритмы.
13. Метрики.
14. Определение дистанционного зондирования
15. Предварительная обработка данных
16. Введение в Генеративные состязательные сети (GAN)
17. Генератор и дискриминатор
18. Последние достижения в области GAN
19. Практическое применение GAN
20. Проблемы и перспективы GAN
21. Определение NLP
22. Исторический обзор развития NLP
23. Основные понятия в NLP
24. Трудности и проблемы в NLP
25. Примеры приложений NLP
25. Компоненты обучения с подкреплением
26. Уравнения Беллмана
27. Алгоритм Q-обучения
28. Глубокие Q-сети (Deep Q-Networks, DQN)
29. Применение обучения с подкреплением

Пример задания:

1. Задачи классификации и сегментации
2. Перечислите, что включает в себя разработка чат-бота для поддержки пользователей туристического сервиса

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
<p>Обучающийся продемонстрировал уверенное владение базовыми знаниями в области искусственного интеллекта, включая теорию алгоритмов, классификацию задач и общие методики проектирования решений. Выполнены лабораторные задания, демонстрирующие умение обрабатывать данные, настраивать модели и оценивать их эффективность.</p>	<p>Наличие серьезных пробелов в знании основ искусственного интеллекта, недостаточное понимание ключевых терминов и принципов построения моделей. Отсутствие выполнения обязательных лабораторных заданий либо низкое качество исполнения, свидетельствующее о слабых практических навыках программирования и разработки интеллектуальных систем.</p>

6.2.2.2 Семестр 3, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Курсовая работа включает: анализ, сравнение и систематизация передовых подходов по применению алгоритмов ИИ на примере научных работ в ведущем рецензируемых научных журналах. Оценка ограничений и достижимых показателей качества работы методов ИИ при решении конкретных прикладных задач.

Пример задания:

Для выбранной прикладной задачи произвести оценку ограничений и достижимых показателей качества работы методов ИИ, опираясь на передовые подходы по применению алгоритмов ИИ на примере научных работ в ведущем рецензируемых научных журналах.

6.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительн о	Неудовлетворительно
Работа выполнена качественно, тема раскрыта полностью, применены современные методики и источники информации, с т.ч. за рамками изученной дисциплины. Обучающийся чётко, грамотно и лаконично отвечает на вопросы при защите работы, демонстрируя владение знаниями, умениями и навыками, полученными в ходе изучения дисциплины.	Работа, в целом, выполнена качественно, тема раскрыта полностью, применены современные методики и источники информации. Обучающийся чётко, грамотно и лаконично отвечает на поставленные вопросы при защите работы, демонстрируя владение знаниями, умениями и навыками, полученными в ходе изучения дисциплины, но при этом допускает незначительные неточности, в т.ч. при раскрытии темы	Работа, в целом, выполнена, тема раскрыта частично, применены современные методики и источники информации. Обучающийся отвечает на поставленные вопросы при защите работы, допуская ошибки, но при этом демонстрируя, в основном, поверхностное владение знаниями, умением и навыками, полученными в ходе изучения дисциплины.	Тема раскрыта не раскрыта, исследование оформлено небрежно, некачественно, без применения современных методик и источников информации. Обучающийся отвечает на поставленные вопросы при защите работы с грубыми ошибками, не владея знаниями, умениями и навыками, полученными в ходе изучения дисциплины.

7 Основная учебная литература

1. Силен Д. Основы Data Science и Big Data. Python и наука о данных / Д. Силен, А. Мейсман, М. Али; пер. с англ. Е. Матвеев, 2018. - 334.
2. Liu Y. Python Machine Learning By Example. Implement Machine Learning Algorithms and Techniques to Build Intelligent Systems / Y. Liu, 2019. - 370.

3. Ясницкий Л. Н. Введение в искусственный интеллект : учебное пособие для вузов / Л. Н. Ясницкий, 2010. - 174.

4. Баланов А. Н. Искусственный интеллект. Понимание, применение и перспективы : учебник для вузов / А. Н. Баланов, 2024. - 312.

5. Баланов А. Н. Машинное обучение и искусственный интеллект : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов, 2024. - 172.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Коротеев М. В. Основы машинного обучения на Python : учебник / М. В. Коротеев, 2024. - 432.

2. Федоров Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня Python : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Федоров, 2024. - 227.

3. Чернышев С. А. Основы программирования на Python : учебное пособие для вузов / С. А. Чернышев, 2024. - 349.

4. Jesus S. De. Applied Computational Thinking with Python: Design Algorithmic Solutions for Complex and Challenging Real-world Problems / S. De Jesus, D. Martinez, 2020. - 420.

5. Antic Zh. Python Natural Language Processing Cookbook : over 50 Recipes to Understand, Analyze, and Generate Text for Implementing Language Processing Tasks / Zh. Antic, 2021. - 285.

6. Никитина Т. П. Программирование. Основы Python для инженеров : учебное пособие для вузов / Т. П. Никитина, Л. В. Королев, 2023. - 156.

7. Ясницкий Л. Н. Введение в искусственный интеллект : учеб. пособие для вузов по специальности 010100 "Математика" / Л. Н. Ясницкий, 2005. - 174.

8. Митяков Е. С. Искусственный интеллект и машинное обучение : учебное пособие для вузов / Е. С. Митяков, А. Г. Шмелева, А. И. Ладынин, 2025. - 252.

9. Загорюлько Ю. А. Искусственный интеллект. Инженерия знаний : учебное пособие для вузов / Ю. А. Загорюлько, Г. Б. Загорюлько, 2020. - 93.

10. Smola, Alex, and S. V. N. Vishwanathan. "Introduction to machine learning." Cambridge University, UK 32.34 (2008): 2008. URL: <https://alex.smola.org/drafts/thebook.pdf>

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>

2. <https://e.lanbook.com/>

3. <https://scikit-learn.org/stable/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>

2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Лицензионное программное обеспечение Системное программное обеспечение
2. Лицензионное программное обеспечение Пакет прикладных офисных программ
3. Лицензионное программное обеспечение Интернет-браузер
4. Свободно распространяемое программное обеспечение Google Colab (Google Colaboratory), бесплатный облачный сервис для разработки и выполнения программного кода на языке Python
5. Свободно распространяемое программное обеспечение Jupyter Notebook, веб-сервис, приложение-блокнот для записи, передачи и запуска кода
6. Свободно распространяемое программное обеспечение PyTorch, фреймворк машинного обучения для языка Python с открытым исходным кодом.
7. Свободно распространяемое программное обеспечение Keras, библиотека для Python, предназначенная для создания и обучения нейронных сетей.

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.
2. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.