

**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

«АЛГОРИТМЫ ML / MACHINE LEARNING ALGORITHMS»

Направление: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Искусственный интеллект и компьютерные науки /Artificial Intelligence and Computer
Science

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Воейков Сергей Викторович
Дата подписания: 18.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Киреенко Анна
Павловна
Дата подписания: 19.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Афанасьев
Александр Диомидович
Дата подписания: 19.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Алгоритмы ML / Machine Learning Algorithms» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-3 Способность разрабатывать программные продукты, используя современные технологии в области искусственного интеллекта	ПКС-3.2, ПКС-3.4
ПКС-5 Способен реализовывать проекты в сфере искусственного интеллекта	ПКС-5.3

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-3.2	Сформированы навыки формализации и алгоритмизации поставленных задач	Знать Знать перспективы развития инфокоммуникационных систем для обеспечения их функционирования в сфере машинного обучения. Уметь Уметь применять алгоритмы ML в сфере инфокоммуникационных систем. Владеть Владеть навыками использования алгоритмов ML в сфере инфокоммуникационных систем.
ПКС-5.3	Разрабатывает алгоритмы решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания	Знать Знать типичные ошибки при работе с алгоритмами ML Уметь Уметь применять методы поиска и диагностики ошибок при программировании алгоритмов ML Владеть Владеть навыками использования методов поиска и диагностики ошибок при программировании алгоритмов ML
ПКС-3.4	Знает основные методы измерения и оценки характеристик программного обеспечения	Знать Знать перспективы развития инфокоммуникационных систем для обеспечения их функционирования в сфере машинного обучения. Уметь Уметь применять алгоритмы ML в сфере инфокоммуникационных систем. Владеть Владеть навыками использования алгоритмов ML в сфере инфокоммуникационных систем.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Алгоритмы ML / Machine Learning Algorithms» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Программирование / Programming»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Глубокое обучение в технологиях обработки естественного языка (NLP) / Deep Learning in Natural Language Processing Technologies (NLP)», «Глубокое обучение в технологиях компьютерного зрения / Deep Learning in Computer Vision Technology»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	54	54
лекции	18	18
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	36	36
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	54	54
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 4

№ 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	Введение в машинное обучение. Библиотеки машинного обучения	1	2			1, 2	6	1, 2	54	Устный опрос
2	Метод имитации отжига	2	2			3, 4	4			Устный опрос
3	Генетические алгоритмы	3	2			5, 6	4			Устный опрос
4	Байесовское обучение	4	2			7, 8	6			Устный опрос
5	Обучение с подкреплением	5	2			9, 10	6			Отчет
6	Случайный лес.	6	6			11	6			Устный

	Деревья решений. Метод градиентного бустинга									опрос
7	Рекомендательны е системы	7	2			12	4			Устный опрос
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		18				36		90	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение в машинное обучение. Библиотеки машинного обучения	Обзор некоторых распространенных алгоритмов машинного обучения для специалистов по данным. Обзор коллективных методов решения оптимизационных задач: метод роя частиц, генетические алгоритмы. Основные принципы распознавания зашумленных образов при помощи нейронной сети Хопфилда. Обзор методов классификации без учителя: сеть Кохонена, EM-алгоритм (Expectation-Maximization), самоорганизующиеся карты Кохонена. Обзор ядерных методов – группа алгоритмов классификации: метод опорных векторов SVM, метод главных компонент PCA.
2	Метод имитации отжига	Изучение метода отжига как алгоритма для решения оптимизационных и поисковых задач, основанного на стохастическом поиске. Достоинства метода отжига. Решение задачи о размещении 8 ферзей на шахматной доске 8 x 8. Решение задачи коммивояжера методом отжига.
3	Генетические алгоритмы	Изучение генетического алгоритма как алгоритма коллективной оптимизации многомерных функций. Основные этапы оптимизации: порождение новых генов случайным образом, скрещивание генов, мутация генов. Задача поиска минимума функции. Задача распределения груза по поездам. Задача прохождения лабиринта.
4	Байесовское обучение	Основные идеи байесовского обучения. Формула Байеса. Задача фильтрации спама.
5	Обучение с подкреплением	Понятие об алгоритме обучения с подкреплением на основе обучения интеллектуального агента, действующего во внешней среде. Алгоритмы SARSA и Q-learning. Моделирование игры «Крестики-нолики». Моделирование игры «Пинг-Понг».
6	Случайный лес. Деревья решений. Метод градиентного бустинга	Решение задач регрессии и классификации при помощи решающих деревьев. Алгоритм «Случайный лес» (Random Forest). Метод градиентного бустинга. Возможности библиотеки

		машинного обучения XGBoost. Ансамблирование моделей.
7	Рекомендательные системы	Понятие о рекомендательных системах как систем для фильтрации контента. Обзор практических задач с применением рекомендательных систем. Основные типы рекомендательных систем, их достоинства и недостатки: коллаборативная фильтрация (collaborative filtering), контентная фильтрация (content-based filtering), экспертные системы (knowledge-based systems).

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 4

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Решение задачи методом k-ближайших соседей (k-Nearest Neighbors). Обзор метрик.	2
2	SVM на наборе данных DataSet Iris. Линейно разделимая выборка. Линейно неразделимая выборка.	4
3	Решение задачи о размещении 8 ферзей на шахматной доске 8 x 8 методом отжига.	2
4	Решение задачи коммивояжера методом отжига.	2
5	Задача распределения груза по поездам при помощи генетического алгоритма.	2
6	Задача прохождения лабиринта при помощи генетического алгоритма.	2
7	Работа с категориальными признаками на примере датасета Titanic. Байесовская модель. Участие в соревновании на Kaggle «Titanic - Machine Learning from Disaster».	4
8	Байесовская модель для задачи фильтрации спама.	2
9	Моделирование игры «Крестики-нолики» при помощи алгоритма обучения с подкреплением.	4
10	Моделирование игры «Пинг-Понг» при помощи алгоритма обучения с подкреплением.	2
11	Ансамблевые методы bagging, boosting and stacking. Участие в соревновании на Kaggle.	6
12	Построение рекомендательных систем. Набор данных MovieLens Dataset (Small).	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	24
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	30

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия, кейс-технология, лекция с ошибками

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

1. Руководство по работе в облачном сервисе Colaboratory https://colab.research.google.com/notebooks/welcome.ipynb#scrollTo=GJBs_flRovLc
2. AI.Lector.ru: лекции Шамина Р.В. (д. ф.-м. н., МИРЭА) по искусственному интеллекту и машинному обучению <http://ai.lector.ru/?go=python>.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Руководство по работе в облачном сервисе Colaboratory https://colab.research.google.com/notebooks/welcome.ipynb#scrollTo=GJBs_flRovLc
2. AI.Lector.ru: лекции Шамина Р.В. (д. ф.-м. н., МИРЭА) по искусственному интеллекту и машинному обучению <http://ai.lector.ru/?go=python>.

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 4 | Устный опрос

Описание процедуры.

тестирование

Критерии оценивания.

Оценки «отлично» заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее знание учебно-программного материала в сфере основ программирования и понятия об искусственном интеллекте. Понимает их роль для приобретаемой профессии.

Оценки «хорошо» заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебно-программного материала в сфере основ программирования и понятия об искусственном интеллекте. Осознает их роль для приобретаемой профессии.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший знание учебно-программного материала в сфере основ программирования и понятия об искусственном интеллекте. Обладают необходимыми знаниями для устранения погрешностей в ответе под руководством преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях, требуемых для изучения основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий.

6.1.2 семестр 4 | Отчет

Описание процедуры.

тестирование

Критерии оценивания.

Оценки «отлично» заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее знание учебно-программного материала в сфере основ программирования и понятия об искусственном интеллекте. Понимает их роль для приобретаемой профессии.

Оценки «хорошо» заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебно-программного материала в сфере основ программирования и понятия об искусственном интеллекте. Осознает их роль для приобретаемой профессии.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший знание учебно-программного материала в сфере основ программирования и понятия об искусственном интеллекте. Обладают необходимыми знаниями для устранения погрешностей в ответе под руководством преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях, требуемых для изучения основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий.

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
ПКС-3.2	1. Рассказывает о предмете профессиональной деятельности. 2. Приводит примеры применения. 3. Определяет основные методики. 4. Знает и приводит научные примеры результатов.	Экзамен, опрос, тесты письменные и/или компьютерные, дискуссия.
ПКС-5.3	1. Разрабатывает этапы решения задачи. 2. Производит разбор задачи с указанием этапов и конечных целей. 3. Анализирует возможные варианты поиска и критического анализа. 4. Анализирует пути решения задачи с их оценкой и критическим анализом недостатков и достоинств. 5. Разрабатывает наиболее оптимальные пути решения задачи.	Экзамен, опрос, собеседование, тесты компьютерные.
ПКС-3.4	1. Разрабатывает этапы решения задачи. 2. Производит разбор задачи с указанием этапов и конечных целей.	Экзамен, опрос, тесты

	3. Анализирует возможные варианты поиска и критического анализа. 4. Анализирует пути решения задачи с их оценкой и критическим анализом недостатков и достоинств. 5. Разрабатывает наиболее оптимальные пути решения задачи.	письменные и/или компьютерные, дискуссия.
--	--	---

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 4, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

тестирование

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Обучающийся демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную образовательную программу дисциплины и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их	Обучающийся демонстрирует полное знание учебнопрограммного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка «хорошо» выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся демонстрирует знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим	Обучающийся демонстрирует пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза.

<p>значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.</p>		<p>необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.</p>	
--	--	--	--

7 Основная учебная литература

1. Митяков Е. С. Искусственный интеллект и машинное обучение : учебное пособие для вузов / Е. С. Митяков, А. Г. Шмелева, А. И. Ладынин, 2025. - 252.
2. Баланов А. Н. Машинное обучение и искусственный интеллект : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов, 2024. - 172.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Алпайдин Э. Машинное обучение: новый искусственный интеллект : перевод с английского / Э. Алпайдин, 2017. - XII. ; 191.
2. Монарх М. Р. Машинное обучение с участием человека. Активное обучение и аннотирование для ориентированного на человека искусственного интеллекта / М. Р. Монарх ; пер. с англ. В. И. Бахур, 2022. - 498.
3. Барретт С. Ф. Arduino: искусственный интеллект и машинное обучение / С. Ф. Барретт, 2024. - 242.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

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. Microsoft Windows Professional 8 Russian

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютер Core 2 Duo E6550/250/2*1024/FDD DVDRW/19"монитор

2. Компьютер Core 2 Duo E6550/250/2*1024/FDD DVDRW/19"монитор
3. Компьютер Core 2 Duo E6550/250/2*1024/FDD DVDRW/19"монитор
4. Компьютер Core 2 Duo E6550/250/2*1024/FDD DVDRW/19"монитор
5. Компьютер Core 2Duo E2160/160/2*1Gb/FDD/512/DVDRW/19" монитор
6. Компьютер Core 2Duo E2160/160/2*1Gb/FDD/512/DVDRW/19" монитор
7. Компьютер Core 2Duo E2160/160/2*1Gb/FDD/512/DVDRW/19" монитор
8. Компьютер Core 2Duo E2160/160/2*1Gb/FDD/512/DVDRW/19" монитор
9. Компьютер Core 2 Duo E6550/250/2*1024/FDD DVDRW/17"монитор
10. Компьютер Core 2 Duo
E8500/4Gb/320Gb/VGA512Gb/DVD-RW/CR/Sound/Net/19/ИБП/КЛ/мышь
11. Компьютер Core 2 Duo
E8500/4Gb/320Gb/VGA512Gb/DVD-RW/CR/Sound/Net/19/ИБП/КЛ/мышь
12. Компьютер Core 2 Duo
E8500/4Gb/320Gb/VGA512Gb/DVD-RW/CR/Sound/Net/19/ИБП/КЛ/мышь
13. Компьютер Core 2 Duo
E8500/4Gb/320Gb/VGA512Gb/DVD-RW/CR/Sound/Net/23/ИБП/КЛ/мышь
14. Компьютер Core 2 Duo
E8500/4Gb/320Gb/VGA512Gb/DVD-RW/CR/Sound/Net/19/ИБП/КЛ/мышь