

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО- МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра «Информационные системы и технологии»**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы

_____/М.Х.Мальсагов
от «03» марта 2025г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана физико-математического
факультета

_____/Б.С.Кульбужев
от «14» марта 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.18 Системы искусственного интеллекта

Направление подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль подготовки)

Безопасность информационных систем

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная, очно-заочная

Магас, 2025

1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Системы искусственного интеллекта» является формирование компетенции в области применения интеллектуальных информационных систем для решения профессиональных задач.

Задачи дисциплины:

- ознакомить с современными областями исследования по искусственному интеллекту и сферами приложения экспертных систем;
- познакомить с концепциями, составляющими основу современных систем искусственного интеллекта;
- изложить технические постановки основных задач, решаемых системами искусственного интеллекта;
- познакомить с особенностями практического использования интеллектуальных информационных систем в области информационной безопасности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Цикл, к которому относится дисциплина:

Б1.В.18. «Системы искусственного интеллекта»

| | | | | | | |
|--|---|---|---|---|--------|---|
| 06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем | D | Обслуживание серверных операционных систем информационно-коммуникационной системы | 6 | Выполнение работ по выявлению и устранению нетипичных инцидентов, возникающих в серверных операционных системах информационно-коммуникационной системы. | D/01.6 | 6 |
| | | | | Проведение анализа и определение основных причин сложных проблем, возникающих на серверах и в серверных операционных системах. | D/02.6 | 6 |
| | | | | Выполнение планирования резервного копирования, архивирования и восстановления конфигурации серверов и серверных операционных систем. | D/03.6 | 6 |
| | | | | Планирование изменений параметров работы серверов и серверных операционных систем. | D/04.6 | 6 |
| | | | | Выполнение обновления программного обеспечения серверных операционных систем. | D/05.6 | 6 |

| | | | | | |
|--|--|--|--|------------|---|
| | | | Прогнозирование влияния внешних и внутренних воздействий на поведение серверных операционных систем. | D/06. 6 | 6 |
| | | | Прогнозирование потребности в изменении объемов необходимых ресурсов для обеспечения бесперебойной работы серверов и серверных операционных систем. | D/07. 6 | 6 |
| | | | Планирование и проведение работ по распределению нагрузки между имеющимися ресурсами, снятию нагрузки на серверы и серверные операционные системы перед проведением регламентных работ, восстановлению штатной схемы работы в случае сбоев | D/08. 6 | 6 |
| | | | Определение потребностей в приобретении специализированных средств контроля и тестирования серверов и серверных операционных систем. | D/09. 6 | 6 |

**Связь дисциплины «Системы искусственного интеллекта»
с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения**

| Код дисциплины | Дисциплины, предшествующие дисциплине «Системы искусственного интеллекта» | Семестр |
|----------------|---|---------|
| Б1.О.07 | Дискретная математика и математическая логика | 3 |
| Б1.О.08 | Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности. | 2,3,4 |

**Связь дисциплины «Системы искусственного интеллекта»
с последующими дисциплинами и сроки их изучения.**

| Код дисциплины | Дисциплины, следующие за дисциплиной «Системы искусственного интеллекта» | Семестр |
|----------------|--|---------|
| Б1.В.04 | Криптографические методы защиты информации | 7 |
| Б1.В.13 | Интеллектуальные системы и технологии | 7 |

3. Результаты освоения дисциплины (модуля) «Системы искусственного интеллекта»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Категория (группа) компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|--------------------------------|--|---|---|
| ПК-10 | ПК-10 - Способен выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области моделирования и анализа сложных естественных и искусственных систем | <p>ПК-10.1. Понимает принципы построения и основные методы систем искусственного интеллекта и применяет их для решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>ПК-10.2. Исследует направления применения систем искусственного интеллекта для различных предметных областей;</p> <p>ПК-10.3. Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в зависимости от особенностей предметной области.</p> | <p>Знать основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта. ПК-10 – 31</p> <p>естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области моделирования и анализа сложных естественных и искусственных систем ПК-10 – 32</p> <p>Уметь выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области моделирования и анализа сложных естественных и искусственных систем ПК-10 – У1</p> <p>использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности ПК-10 – У2</p> |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | <p>Владеть навыками выявления естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области моделирования и анализа сложных естественных и искусственных систем ПК-10 – В1 навыками использования знания основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности ПК-10 – В2</p> |
|--|--|--|--|

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2** зачетных единиц, **72** часов.

| № п/п | Наименование разделов и тем дисциплины (модуля) | семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам) | | | | | | | |
|----------|--|---------|--|--------|----------------------|----------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------|---|---------------|------------|-----------------|---------------------------|-------------------|---------------------------------------|---------------------------------|
| | | | Контактная работа | | | | | Самостоятельна я работа | | | | | | | | | | |
| | | | Всего | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Др. виды контакт. работы | Всего | Курсовая работа(проект) | Подготовка к экзамену | Другие виды самостоятельной работы | Собеседование | Коллоквиум | Проверка тестов | Проверка контрол.н. работ | Проверка реферата | Проверка эссе и иных творческих работ | курсовая работа (проект) др. |
| | Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы | | | 10 | 10 | 8 | | | | | 8 | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------|----|----|----|----|--|--|--|----|-----------------|--|--|--|--|--|---|
| Системы обучения | глубокого | | 4 | 4 | 6 | | | | 7 | | | | | | | |
| Обучение с подкреплением | | | 4 | 4 | 4 | | | | 3 | | | | | | | |
| Всего | | | 18 | 18 | 18 | | | | 18 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Курсовая работа (проект) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Подготовка к экзамену | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Общая трудоемкость, в часах | | 72 | 18 | 18 | 18 | | | | 18 | Промежуточная | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Форма | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Зачет | | | | | | * |
| | | | | | | | | | | Зачет с оценкой | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Экзамен | | | | | | |

4.2. Содержание дисциплины (модуля)

| № п/п | Наименование модуля, содержание | Часы |
|---------|--|-----------|
| 1 | «Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными» | |
| | Лекции | 10 |
| 1.1-1.5 | <p>[Опционально: математический ликбез по элементам математической статистики, линейной алгебры и математического анализа.]</p> <p>Основные задачи систем искусственного интеллекта. Классификация, кластеризация, регрессия. Типы машинного обучения: с учителем, без учителя, с частичным привлечением учителя, обучение с подкреплением.</p> <p>Классификация на примере алгоритма k-ближайших соседей (kNN) [Опционально: Быстрый поиск ближайших соседей.]. Метрики оценки классификации: полнота, точность, F1, ROC, AUC. Валидационная и тестовая выборка. Кросс-валидация. Работа с категориальными признаками.</p> <p>Регрессия. Метрики оценки регрессии: MSE, MAE, R2 - коэффициент детерминации. Линейная регрессия, полиномиальная регрессия. Переобучение и регуляризация, гребневая регрессия, LASSO, ElasticNet.</p> <p>Линейные модели для классификации. Перцептрон, логистическая регрессия, полносвязные нейронные сети, стохастический градиентный спуск и обратное распространение градиента. Регуляризация линейных моделей классификации.</p> <p>Кластеризация, k-means, k-means++, DBSCAN, агломеративная кластеризация. Метрики оценки кластеризации.</p> <p>Алгоритмы, основанные на применении решающих деревьев. Критерии разделения узла: информационный выигрыш, критерий Джини. Ансамбли решающих деревьев: случайный лес, градиентный бустинг.</p> <p>Метод опорных векторов. Прямая и обратная задача. Определение опорных векторов. Ядерный трюк.</p> | 10 |

| | | |
|----------------|--|-----------|
| | Наивный байесовский классификатор. Методы оценки распределения признаков. ЕМ-алгоритм на примере смеси гауссиан. Методы безградиентной оптимизации: случайный поиск, hillclimb, отжиг, генетический алгоритм. | |
| | Лабораторные работы | 8 |
| ЛР1.1 | Методы работы с таблицами в Python. Агрегация и визуализация данных. Проведение первичного анализа данных. | 2 |
| ЛР1.2 | Использование и сравнение алгоритмов классификации: kNN, решающие деревья и их ансамбли, логистическая регрессия. | 2 |
| ЛР1.3 | Использование и оценка алгоритмов регрессии. Подбор оптимальных параметров регрессии | 2 |
| ЛР1.4 | Оптимизационные задачи и их решения. Подбор гиперпараметров алгоритма с помощью методов оптимизации. | 2 |
| | Практика | 10 |
| ПР1.1 | Программно-алгоритмическое освоение материала | 10 |
| | Самостоятельная работа | 8 |
| СР1.1 | Проработка учебного материала лекций | 2 |
| СР1.2 | Подготовка к лабораторным работам | 4 |
| СР1.3 | Подготовка к рубежному контролю | 1 |
| СР1.4 | Другие виды самостоятельной работы | 1 |
| 2 | Лекции | 4 |
| 2.1-2.3 | Нейронные сети. Функции ошибки нейронных сетей и обучение с помощью обратного распространения градиента. Понятие батча и эпохи. Работа с изображениями с помощью нейронных сетей. Сверточные нейронные сети. Операции свертки, max-pooling. Популярные архитектуры сверточных нейронных сетей: AlexNet, VGG, Inception (GoogLeNet), ResNet. Трансферное обучение. Обработка текстов. Работа с естественным языком с помощью нейронных сетей. Векторные представления для текста: word2vec, skipgram, CBOW, fasttext. Рекуррентные нейронные сети, LSTM, GRU. Трансформеры, BERT, GPT. | 4 |
| | Лабораторные работы | 6 |
| ЛР2.1 | Классификация изображений и трансферное обучение. | 3 |
| ЛР2.2 | Работа с текстами и их векторными представлениями текстов. | 3 |
| | Практика | 4 |
| ПР 2.1 | Программно-алгоритмическое освоение материала | 4 |
| | Самостоятельная работа | 7 |
| СР2.1 | Проработка учебного материала лекций | 1 |
| СР2.2 | Подготовка к лабораторным работам | 4 |
| СР2.3 | Подготовка к рубежному контролю | 1 |

| | | |
|----------------|--|------------|
| СР2.4 | Другие виды самостоятельной работы | 1 |
| | «Обучение с подкреплением» | |
| 3 | Лекции | 4 |
| 3.1-3.2 | Понятия агента, среды, состояния, действий и награды. Функция ценности состояния (Valuefunction) и функция качества действия (Qfunction). Оптимизация стратегии с помощью максимизации функций ценности и качества. Q-обучение. Глубокое обучение с подкреплением. Deep Q-Networks, Actor-critic. Для уровня экспертный: REINFORCE, A2C, PPO, DDPG. | 4 |
| | Лабораторные работы | 4 |
| ЛР3.1 | Применение Q-Networks для решения простых окружений. | 4 |
| | Практика | 4 |
| ПР 3.1 | Программно-алгоритмическое освоение материала | 4 |
| | Самостоятельная работа | 3 |
| СР3.1 | Проработка учебного материала лекций | 1 |
| СР3.2 | Подготовка к лабораторным работам | 1 |
| СР3.3 | Подготовка к рубежному контролю | 0,5 |
| СР3.4 | Другие виды самостоятельной работы | 0,5 |

5. Образовательные технологии

В процессе преподавания Модуля используются следующие методы, средства и обновляемое при необходимости программное обеспечение информационных технологий:

- e-mail преподавателя;
- электронные учебно-методические материалы для обеспечения самостоятельной работы студентов;
- список сайтов в сети «Интернет» для поиска научно-технической информации по разделам дисциплины;
- пакеты прикладных программ, например, pytorch.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Для обеспечения самостоятельной работы студентов по Модулю сформирован методический комплекс, включающий в себя следующие учебно-методические материалы:

1. Программа курса.
 2. Учебники и учебные пособия.
 3. Список адресов сайтов в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), содержащих актуальную информацию по блокам Модуля.
- Библиографические ссылки на учебные издания, входящие в методический комплекс, приведены в перечне основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения Модуля (раздел 7).
- К дополнительным материалам также относится перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении Модуля (раздел 7). Студенты получают доступ к указанным материалам на первом занятии по Модулю.

7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

7.1. Учебная литература:

Основная литература по модулю

1. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных. Петер Флах. ДМК Пресс. 2015.
2. Глубокое обучение. Погружение в мир нейронных сетей Николенко Сергей Игоревич, Кадури А. А. | Николенко Сергей Игоревич, Кадури А. А.
3. Обучение с подкреплением / Саттон Ричард С, Барто Эндрю Г., ДМК Пресс, 2020.

Дополнительные учебные материалы

1. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие / Е.В.Боровская, Н. А. Давыдова. 4-е изд.,электрон. М.: Лаборатория знаний, 2020. 130 с.
2. Искусственный интеллект с примерами на Python. ДжошиПратик. Вильяме. 2019.
3. Прикладное машинное обучение с помощью Scikit-Learn, Keras и TensorFlow: концепции, инструменты и техники для создания интеллектуальных систем , 2-е издание. ЖеронОрельен. Диалектика-Вильяме. 2020.
4. Хенрик Бринк, Джозеф Ричарде, Марк Феверолф «Машинное обучение», Питер 2017.
5. Как учится машина: Революция в области нейронных сетей и глубокого обучения. Ян Лекун. Альпина PRO. 2021.
6. Грокаем глубокое обучение. Эндрю Траск. Питер. 2019.
7. Обучение с подкреплением на PyTorch. Сборник рецептов. Юси Лю. ДМК Пресс. 2020.
8. <https://spinningup.openai.com/en/latest/>

7.2. Интернет-ресурсы

Примерный перечень ресурсов сети «интернет», рекомендуемых при освоении модуля

1. Open Machine Learning Course (<https://mlcourse.ai>)
2. Введение в машинное обучение от «BioinformaticInstitute» (<https://stepik.org/course/4852/promo>)
3. Специализация Машинное обучение и анализ данных от «Московский физико-технический институт» (<https://ru.coursera.org/specializations/machine-learning-data-analysis>)
4. Платформа для проведения соревнований по DataScience(<https://www.kaggle.com>)

7.3. Программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10
- Microsoft Windows server 2003, 2008, 2012, 2016
- Microsoft Office 2007, 2010, 2016
- Антивирусное ПО Kaspersky endpoint security
- Справочно-правовая система “Гарант”

7.4. Материально-техническое обеспечение

Описание материально-технической базы, необходимой для изучения модуля

Перечень материально-технического обеспечения Модуля

| № п/п | Вид занятий | Вид и наименование оборудования |
|-------|-------------|---------------------------------|
|-------|-------------|---------------------------------|

| | | |
|---|------------------------|--|
| 1 | Лекционные занятия | Аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющие выход в сеть «Интернет». Помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные |
| 2 | Лабораторные работы | Компьютерный класс с комплексом программных средств, позволяющих каждому студенту разрабатывать программные реализации практических задач в ходе выполнения лабораторных работ |
| 3 | Самостоятельная работа | Библиотека, имеющая рабочие места для студентов. Аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети «Интернет» |
| 4 | Практика | Компьютерный класс с комплексом программных средств, позволяющих каждому студенту разрабатывать программные реализации практических задач в ходе выполнения лабораторных работ |

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

| Учебный год | Решение кафедры (№ протокола, дата) | Внесенные изменения | Подпись зав. кафедрой |
|----------------|--|---------------------|--------------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Рабочая программа дисциплины **«Системы искусственного интеллекта»** составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «__19__» сентября 2017 г. № 926(ред.8.02.2021).

Программу составили:

К.педаг.наук, старший преподаватель кафедры «Информационные системы и технологии» Фаргиева З.С.

Программа одобрена на заседании кафедры «Информационные системы и технологии»

Протокол № 6 от «03» марта 2025 года

Программа одобрена Учебно-методическим советом физико-математического факультета

Протокол №7 от «13» марта 2025 года

Приложение

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.18 Системы искусственного интеллекта

Направление подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль подготовки)

Информационные системы и технологии

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

Магас, 2025

ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает следующее:

- описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (
- (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;
- обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

Например, в качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

| Рейтинг | Оценка на зачете |
|---------|------------------|
| 85–100 | Зачет |
| 71–84 | |
| 60–70 | |
| 0–59 | Незачет |

ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать профессиональными компетенциями по тематическим модулям программы:

| Код | Наименование тематического модуля | Результаты обучения |
|-----|-----------------------------------|---------------------|
| | | |

| | | |
|--|--|---|
| | <p>Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными</p> | <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретические основы анализа данных и машинного обучения; – специфика работы алгоритмов машинного обучения. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применение методов машинного обучения, подготовка данных и интерпретация результатов. <p>Навыки (опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - интересуется новыми трендами в своей профессиональной отрасли, рассматривает их с точки зрения применения в своей деятельности; - оценивает применимость алгоритмов, возможные риски и последствия ошибок, находит оптимальные решения для рабочих задач |
| | <p>Системы глубокого обучения</p> | <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы обучения и применения нейронных сетей. - архитектуры глубоких нейронных сетей, применяемых в решении практических задач связанных с анализом изображений и текстов; <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - настройка необходимого окружения для работы с нейронными сетями. - применение и дообучение предобученных нейронных сетей из доступных библиотек <p>Навыки (опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - владеет навыком проведения полного цикла вычислительного эксперимента, отражения хода выполнения проекта и получения результатов в отчетах и документации; - владеет навыком использования существующих программных библиотек и моделей, создания программных реализаций глубоких нейронных сетей |

| | | |
|--|--------------------------|--|
| | Обучение с подкреплением | <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы и алгоритмы обучения с подкреплением; - применение обучения с подкреплением для практических задач. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбор и реализация алгоритмов обучения с подкреплением с учетом специфики задачи - адаптация и настройка алгоритмов обучения с подкреплением под определенную среду. <p>Навыки (опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - интересуется новыми трендами в своей профессиональной отрасли, рассматривает их с точки зрения применения в своей деятельности; - владеет навыком использования существующих программных библиотек и моделей, создания программных реализаций на основе алгоритмов обучения с подкреплением |
|--|--------------------------|--|

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого контрольные вопросы (задания, задачи), входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций могут иметь следующий вид.

ЗНАТЬ Примеры:

1. Типы задач машинного обучения и классы алгоритмов, к ним применяемые.
2. Основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта.
3. Теоретические основы алгоритмов машинного обучения.

УМЕТЬ Примеры:

1. Подготовить данные к использованию алгоритма машинного обучения.
2. Оценивать качество решений систем машинного обучения.
3. Адаптировать алгоритмы машинного обучения к решению практических задач.

ВЛАДЕТЬ Примеры:

1. Методология разработки решений машинного обучения.
2. Примеры практического применения архитектур искусственного интеллекта.
3. Методы онлайн тестирования решений машинного обучения.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ
ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ,
ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Примеры (макеты) методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений и (или) опыта деятельности

| Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
|--|--|---|
| Текущий контроль успеваемости | Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» | Комплекты билетов (заданий) |

Комплект билетов (примерный)

Билет 1.

- 1.1 Байесовский классификатор. Оценка признаков (Gaussian, Bernoulli, Multinomial). EM алгоритм.
- 1.2 Кластеризация. kMeans, kMeans++, MeanShift, DBSCAN.

Билет 2.

- 2.1 Ансамбли. Soft and Hard Voting. Bagging. Случайный лес.
- 2.2 Метрический классификаторы. kNN.
WkNN.

Билет 3.

- 3.1 Линейная регрессия. LASSO, LARS. CART.
- 3.2 Деревья решений. Информационный выигрыш. Ошибка классификации, энтропия, критерий Джини. Прунинг.

Билет 4.

- 4.1 Глобальный поиск. Случайный поиск. Gridsearch. Случайное блуждание. Байесовская оптимизация.
- 4.2 Линейная регрессия. Полиномиальная регрессия. Гребневая регрессия.

Билет 5.

- 5.1 AdaBoost. Градиентный бустинг решающих деревьев.
- 5.2 Кластеризация. AgglomerativeClustering. Метрики кластеризации.

Билет 6.

- 6.1 Оценка классификации. Эффективность по Парето. Precision-Recall и ROC кривые. AUC.

6.2 Нейронные сети. Перцептрон Розенблатта. Обратное распространение градиента. Функции активации. Softmax.

Билет 7.

7.1 Локальный поиск. HillClimb и его разновидности. Отжиг. Генетический алгоритм.

7.2 Метод опорных векторов. Ядра.

Перечень лабораторных работ (примерный)

Общие рекомендации к лабораторным работам: для разных уровней подготовки студентов можно использовать разную глубину реализации решения. Так, для студентов нетехнических специальностей задание может заключаться в применении готовых методов из библиотек или заполнением пропусков в программах, где большая часть подготовлена преподавателем. Для студентов технических специальностей задание будет заключаться в реализации алгоритмов без использования готовых решений.

ЛР1.1 Методы работы с таблицами в Python. Агрегация и визуализация данных. Проведение первичного анализа данных.

Цели: изучение методов работы с данными в Python и проведение первичного анализа данных.

Задание: загрузите датасет в pandas-датафрейм. Выведите основные параметры датасета. Определите, сколько в датасете случаев отсутствия признаков. Определите, сколько признаков являются категориальными. Визуализируйте распределение признаков по классам. Визуализируйте зависимость между признаками.

ЛР1.2 Использование и сравнение алгоритмов классификации: kNN, решающие деревья и их ансамбли, логистическая регрессия.

Цели: применение и оценка алгоритмов классификации.

Задание:

Разделите датасет на обучающий и валидационный с сохранением пропорций классов. Классифицируйте точки из датасета с помощью алгоритмов kNN, логистической регрессии, CART, случайного леса, CatBoost. Подберите лучшие параметры алгоритмов с помощью валидационной выборки. Сравните время работы алгоритмов и зависимость от предобработки данных.

ЛР1.3 Использование и оценка алгоритмов регрессии. Подбор оптимальных параметров регрессии.

Цели: изучение алгоритмов регрессии.

Задание:

Примените метод линейной регрессии для решения задачи на датасете. Добавьте в датасет полиномиальные признаки. Добавляйте признаки пока не увидите переобучение на валидационном датасете. Примените гребневую регрессию и LASSO, чтобы избавиться от переобучения.

ЛР1.4 Оптимизационные задачи и их решения. Подбор гиперпараметров алгоритма с помощью методов оптимизации

Цели: изучение алгоритмов решения оптимизационных задач.

Задание:

1. Оптимизируйте длину маршрута в задаче коммивояжера с помощью алгоритмов hillclimb, отжига и генетического алгоритма. Выведите получившийся путь и его длину.

2. Оптимизируйте гиперпараметры алгоритма машинного обучения (на выбор) с помощью случайного поиска, поиска по решетке, алгоритма hillclimb, генетического алгоритма.

ЛР2.1 Классификация изображений и трансферное обучение.

Цели: изучение методов глубокого обучения для работы с изображениями.

Задание:

Загрузите датасет и создайте итератор для модели глубокого обучения. Загрузите предобученную на ImageNet сверточную сеть (AlexNet, VGG или ResNet) и добавьте к backbone полносвязный слой для обучения. Обучите нейронную сеть на, визуализировав график функции потерь на обучающей и валидационной выборке. Реализуйте модуль применения нейронной сети к данным, проверьте качество обучения на тестовой выборке.

ЛР2.2 Работа с текстами и их векторными представлениями. Цели:

изучение моделей векторного представления текстов. Задание:

Скачайте предобученные вектора для словаря. С помощью любого классификатора машинного обучения (kNN, SVM, CatBoost) классифицируйте тексты из датасета по сумме векторов слов. Классифицируйте тексты с помощью LSTM сети.

ЛР3. 1 Применение Q-Networks для решения простых окружений.

Цели: изучение применения обучения с подкреплением для решений задач контроля.

Задание:

Обучите простую полносвязную Q-сеть для решения окружения LunarLander.

Процедуры оценивания знаний, умений, формы и организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации образовательной организации

Текущий контроль успеваемости

Модуль делится на два блока. Каждый блок включает в себя изучение законченного раздела, части Модуля.

Текущий контроль по Модулю осуществляется по календарному учебному графику. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по Модулю отображаются в рабочих учебных планах на семестр. Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные Модулем к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля успеваемости по Модулю.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах не ниже минимальной оценки, установленной программой модуля по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствии с порядком, принятым образовательной организацией.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по Модулю является зачет.

Оценивание Модуля ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов образовательной организации.

Например, методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по Модулю за семестр в соответствии со следующей шкалой:

| Рейтинг | Оценка на зачете |
|---------|------------------|
| 85-100 | |

| | |
|-------|---------|
| 71-84 | Зачет |
| 60-70 | |
| 0-59 | Незачет |

Рейтинг студента по Модулю за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все блоки Модуля, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за Модуль в семестре устанавливается равным 100