

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ И РЕГИОНОВЕДЕНИЯ**

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель образовательной программы

\_\_\_\_\_/З.М. Келигова  
от «21» апреля 2025г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

И.о.директора института иностранных  
языков и регионоведения

\_\_\_\_\_/З.И. Евлоева  
от «21» апреля 2025г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
Б1.О.03.02 СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

Направление подготовки (бакалавриат)

**45.03.01 Филология**

Направленность (профиль подготовки)

**«Зарубежная филология. Французский язык и литература»**

Квалификация выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Магас, 2025

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины Б1.О.03.02 «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.О.03.02. «Системы искусственного интеллекта»

## 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:

| Код профес-<br>сиональной<br>компетенции                           | Наименование<br>профессиональной<br>компетенции  | Код, наименование индикатора достижения профессиональной<br>компетенции  |   |
|--|--|--|---|
| ПК-11  | Способен использо-<br>вать знание ос-<br>новных методов<br>искусственного ин-<br>теллекта в после-<br>дующей професси-<br>ональной деятель-<br>ности в качестве<br>научных сотрудни-<br>ков, преподавате-<br>лей образователь-<br>ных организаций<br>высшего образова-<br>ния, инженеров,<br>технологов. | ПК-11.1. Понимает принципы<br>построения и основные методы<br>систем искусственного интел-<br>лекта и применяет их для ре-<br>шения задач профессиональной<br>деятельности;                              | Знать: Методы разработки ори-<br>гинальных алгоритмов и про-<br>граммных решений с использова-<br>нием современных технологий                     |
|  |  | ПК-11.2. Исследует направ-<br>ления применения систем ис-<br>кусственного интеллекта для<br>различных предметных обла-<br>стей;  | Уметь: ставить задачи и адапти-<br>ровать методы и алгоритмы ма-<br>шинного обучения  |
|  |  | ПК-11. 3. Выбирает ком-<br>плексы методов и инструмен-<br>тальных средств искусственно-<br>го интеллекта для решения<br>профессиональных задач в за-<br>висимости от особенностей<br>предметной области. | Владеть: постановкой задач по<br>адаптации или совершенствовани-<br>ю методов и алгоритмов для<br>решения комплекса задач пред-<br>метной области |
| Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения: |  |  |   |

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
| <p><b>ОПК-7</b></p> <p>Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности</p> | <p><b>ОПК-7</b></p> <p>Способен понимать принципы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p> | <p><b>ОПК-7.1.</b> При решении задач профессиональной деятельности использует современные информационные технологии и понимает принципы их работы</p> <p><b>ОПК-7.2.</b> Ориентируясь на задачи профессиональной деятельности, обоснованно выбирает современные информационные технологии</p> <p><b>ОПК-7.3.</b> Владеет навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности</p> | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии);</li> <li>- логику построения и принципы функционирования современных языков программирования и языков работы с базами данных, сред разработки информационных систем и технологий, принципы разработки алгоритмов и компьютерных программ;</li> <li>- современные языки программирования и языки работы с базами данных, среды разработки информационных систем и технологий</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать языки программирования и языки работы с базами данных, среды разработки информационных систем и</li> <li>- применять современные языки программирования для разработки оригинальных алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения, вести базы данных и информационные хранилища, применять современные программные среды разработки информационных систем и технологий;</li> <li>- читать коды программных продуктов, написанных на освоенных языках программирования, и вносить требуемые изменения;</li> <li>- анализировать профессиональные задачи, разрабатывать подходящие ИТ-решения;</li> <li>- самостоятельно осваивать новые для себя современные языки программирования и языки работы с базами данных, среды. разработки информационных систем и технологий.</li> </ul> |
|--|---|--|---|



|  |                             |  |    |    |    |    |  |  |  |  |    |                 |                     |  |  |  |  |
|--|-----------------------------|--|----|----|----|----|--|--|--|--|----|-----------------|---------------------|--|--|--|--|
|  | Подготовка к экзамену       |  |    |    |    |    |  |  |  |  |    |                 |                     |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость, в часах |  | 72 | 16 | 16 | 16 |  |  |  |  | 24 |                 | Промежуточная атте- |  |  |  |  |
|  |                             |  |    |    |    |    |  |  |  |  |    | Форма           |                     |  |  |  |  |
|  |                             |  |    |    |    |    |  |  |  |  |    | Зачет           | *                   |  |  |  |  |
|  |                             |  |    |    |    |    |  |  |  |  |    | Зачет с оценкой |                     |  |  |  |  |
|  |                             |  |    |    |    |    |  |  |  |  |    | Экзамен         |                     |  |  |  |  |

#### 4.2. Содержание дисциплины (модуля) Системы искусственного интеллекта

| № п/п          | Наименование модуля, содержание  | Часы     |
|----------------|--|----------|
| <b>1</b>       | <b>«Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными»</b>   |          |
|                | <b>Лекции</b>  | <b>8</b> |
| <b>1.1-1.5</b> | <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> <p>Наивный байесовский классификатор. Методы оценки распределения признаков. EM-алгоритм на примере смеси гауссиан.</p> <p>Методы безградиентной оптимизации: случайный поиск, hillclimb, отжиг, генетический алгоритм.</p> | <b>8</b> |
|                | <b>Лабораторные работы</b>   | <b>6</b> |
| <b>ЛР1.1</b>   | Методы работы с таблицами в Python. Агрегация и визуализация данных. Проведение первичного анализа данных.   | <b>2</b> |
| <b>ЛР1.2</b>   | использование и сравнение алгоритмов классификации: kNN, решающие деревья и их ансамбли, логистическая регрессия.  | <b>2</b> |
| <b>ЛР1.3</b>   | Использование и оценка алгоритмов регрессии. Подбор оптимальных параметров регрессии   | <b>1</b> |

|         |   |    |
|---------|---|----|
| ЛР1.4   | Оптимизационные задачи и их решения. Подбор гиперпараметров алгоритма с помощью методов оптимизации.  | 1  |
|         | <b>Практика</b>   | 8  |
| ПР1.1   | Программно-алгоритмическое освоение материала   | 8  |
|         | <b>Самостоятельная работа</b>   | 10 |
| СР1.1   | Проработка учебного материала лекций  | 2  |
| СР1.2   | Подготовка к лабораторным работам   | 4  |
| СР1.3   | Подготовка к рубежному контролю   | 2  |
| СР1.4   | Другие виды самостоятельной работы  | 2  |
| 2       | <b>Лекции</b>   | 4  |
| 2.1-2.3 | Нейронные сети. Функции ошибки нейронных сетей и обучение с помощью обратного распространения градиента. Понятие бэтча и эпохи.<br>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.<br>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  |
|         | <b>Лабораторные работы</b>  | 6  |
| ЛР2.1   | Классификация изображений и трансферное обучение.   | 3  |
| ЛР2.2   | Работа с текстами и их векторными представлениями текстов.  | 3  |
|         | <b>Практика</b>   | 4  |
| ПР2.1   | Программно-алгоритмическое освоение материала   | 4  |
|         | <b>Самостоятельная работа</b>   | 8  |
| СР2.1   | Проработка учебного материала лекций  | 2  |
| СР2.2   | Подготовка к лабораторным работам   | 2  |
| СР2.3   | Подготовка к рубежному контролю   | 2  |
| СР2.4   | Другие виды самостоятельной работы  | 2  |
|         | «Обучение с подкреплением»  |    |
| 3       | <b>Лекции</b>   | 4  |
| 3.1-3.2 | Понятия агента, среды, состояния, действий и награды. Функция ценности состояния (Valuefunction) и функция качества действия (Qfunction).<br>Оптимизация стратегии с помощью максимизации функций ценности и качества. Q-обучение.<br>Глубокое обучение с подкреплением. Deep Q-Networks, Actor-critic. Для уровня экспертный: REINFORCE, A2C, PPO, DDPG.   | 4  |
|         | <b>Лабораторные работы</b>  | 4  |
| ЛР3.1   | Применение Q-Networks для решения простых окружений.  | 4  |
|         | <b>Практика</b>   | 4  |
| ПР3.1   | Программно-алгоритмическое освоение материала   | 4  |
|         | Самостоятельная работа  | 6  |
| СР3.1   | Проработка учебного материала лекций  | 2  |
| СР3.2   | Подготовка к лабораторным работам   | 2  |
| СР3.3   | Подготовка к рубежному контролю   | 1  |
| СР3.4   | Другие виды самостоятельной работы  | 1  |

## **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

| Название ресурса   | Ссылка/доступ   |
|--|---|
| Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»                     | <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>                       |
| «Образовательный ресурс России»  | <a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a> |
| Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА | <a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>                             |
| Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)                           | <a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a>                         |
| Русская виртуальная библиотека   | <a href="http://rvb.ru">http://rvb.ru</a>                                     |
| Кабинет русского языка и литературы  | <a href="http://ruslit.ioso.ru">http://ruslit.ioso.ru</a>                     |
| Национальный корпус русского языка   | <a href="http://ruscorpora.ru">http://ruscorpora.ru</a>                       |
| Научная электронная библиотека «e-Library»   | <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a> |
| Электронно-библиотечная система IPRbooks   | <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>             |
| Электронно-библиотечная система ИнГГУ  | <a href="https://lib.inggu.ru/">https://lib.inggu.ru/</a>                     |
| Информационно-правовая система «Гарант»  | Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ       |

## 7.3. Программное обеспечение:

Университет обеспечен следующим комплектом лицензионного программного обеспечения.

1. Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнГГУ:
  - 1.1. Microsoft Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10
  - 1.2. Microsoft Windows server 2003, 2008, 2012, 2016
  - 1.3. Microsoft Office 2007, 2010, 2016
  - 1.4. Программный комплекс ММИС “Визуальная Студия Тестирования”
  - 1.5. Программный комплекс ММИС "ПЛАНЫ"
  - 1.6. Программный комплекс ММИС "ЭЛЕКТРОННЫЕ ВЕДОМОСТИ"
  - 1.7. Программный комплекс ММИС "ВЕДОМОСТИ ОНЛАЙН"
  - 1.8. Программный комплекс ММИС «РПД ОНЛАЙН»
  - 1.9. Универсальный статистический пакет STADIA
  - 1.10. Антивирусное ПО Kasperskyendpointsecurity
  - 1.11. Справочно-правовая система “Гарант”
2. INTERNET-центр свободного доступа при читальном зале библиотеки.



#### 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 звуко-воспроизведения и имеющие выход в сеть «Интернет». Помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной базой |
| 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       |

Рабочая программа дисциплины «Системы искусственного интеллекта» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 45.03.01 Филология, профиль «Зарубежная филология. Французский язык и литература», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «12» августа 2020 г. № 986

Программу составил:

к.п.н., старший преподаватель кафедры «Информационные системы и технологии»  
Шаухалова Р.А.

Программа одобрена на заседании кафедры «Информационные системы и технологии»  
Протокол № 6 от «03» марта 2025 года

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистра-  
ции изменений**

| Учебный<br>год | Решение кафедры<br>(№ протокола, дата) | Внесенные измене-<br>ния | Подпись<br>зав.кафедрой |
|----------------|--|--------------------------|-------------------------|
|                |  |                          |                         |
|                |  |                          |                         |
|                |  |                          |                         |

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.03.02 СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

Направление подготовки  
**45.03.01 Филология**

Направленность  
**«Зарубежная филология. Французский язык и литература»**

Квалификация выпускника  
***Бакалавр***

Форма обучения  
***Очная***

Фонд оценочных  
средств  
разработан

\_\_\_\_\_ Р.А. Шаухалова, к.п.н., старший преподаватель  
\_\_\_\_\_

Рекомендован к утверждению на заседании кафедры «Информационные системы и технологии»  
протокол заседания №6 от 03 марта 2025 г.  
Зав. кафедрой «Информационные системы и технологии» \_\_\_\_\_ д.т.н.,  
профессор М.Х. Мальсагов

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  |
|-----|---|--|
|     | Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными | <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретические основы анализа данных и машинного обучения;</li> <li>– специфика работы алгоритмов машинного обучения.</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применение методов машинного обучения, подготовка данных и интерпретация результатов.</li> </ul> <p><b>Навыки (опыт деятельности):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интересуется новыми трендами в своей профессиональной отрасли, рассматривает их с точки зрения применения в своей деятельности;</li> <li>- оценивает применимость алгоритмов, возможные риски и последствия ошибок, находит оптимальные решения для рабочих задач</li> </ul> |

|  |                            |  |
|--|----------------------------|--|
|  | Системы глубокого обучения | <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы обучения и применения нейронных сетей.</li> <li>- архитектуры глубоких нейронных сетей, применяемых в решении практических задач связанных с анализом изображений и текстов;</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- настройка необходимого окружения для работы с нейронными сетями.</li> <li>- применение и дообучениепредобученных нейронных сетей из доступных библиотек</li> </ul> <p><b>Навыки (опыт деятельности):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеет навыком проведения полного цикла вычислительного эксперимента, отражения хода выполнения проекта и получения результатов в отчетах и документации;</li> <li>- владеет навыком использования существующих программных библиотек и моделей, создания программных реализаций глубоких нейронных сетей</li> </ul> |
|  | Обучение с подкреплением   | <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы и алгоритмы обучения с подкреплением;</li> <li>- применение обучения с подкреплением для практических задач.</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбор и реализация алгоритмов обучения с подкреплением с учетом специфики задачи</li> <li>- адаптация и настройка алгоритмов обучения с подкреплением под определенную среду.</li> </ul> <p><b>Навыки (опыт деятельности):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интересуется новыми трендами в своей профессиональной отрасли, рассматривает их с точки зрения применения в своей деятельности;</li> <li>- владеет навыком использования существующих программных библиотек и моделей, создания программных реализаций на основе алгоритмов обучения с подкреплением</li> </ul>                                     |

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» компе- | 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-датефрейм. 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:

| <b>Рейтинг</b> | <b>Оценка на зачете</b> |
|----------------|-------------------------|
| 85-100         | Зачет                   |
| 71-84          |                         |
| 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