

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Костина Лариса Николаевна  
Должность: заместитель директора  
Дата подписания: 22.12.2025 15:59:05  
Уникальный программный ключ:  
848621b05e7a2c59da67cc47a060a910fb948b62

*Приложение 3*  
к образовательной программе

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### **Б.1.О.20 Системы искусственного интеллекта**

(индекс, наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

### 38.03.01 Экономика

(код, наименование направления подготовки/специальности)

### Экономика предприятия

(наименование образовательной программы)

### акадавр

(квалификация)

### Очная форма обучения

(форма обучения)

Год набора – 2023

Донецк

**Автор( ) - составитель( ) РПД:**

*Брадул Натал Валер , канд. физ.-мат. наук, доцент, заведующий кафедрой информационных технологий*

**Заведующий кафедрой:**

*Брадул Натал Валер , канд. физ.-мат. наук, доцент, заведующий кафедрой информационных технологий*

Рабочая программа дисциплины .1.О.20 Системы искусственного интеллекта одобрена на заседании кафедры информационных технологий Донецкого филиала РАНХиГС.

протокол № 1 от «10» октября 2025 г.

## РАЗДЕЛ 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ

### 1.1. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины является изучение базовых моделей нейронных сетей, методов и алгоритмов их использования для решения простейших задач с привлечением готовых библиотек на Python.

### 1.2. УЧЕБНЫЕ ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

освоение студентами теории и практики использования нейронных сетей для решения практических задач анализа изображений и анализа табличных данных.

### 1.3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

|                        |      |
|------------------------|------|
| Цикл (раздел) ОПОП ВО: | Б1.0 |
|------------------------|------|

*1.3.1. Дисциплина "Системы искусственного интеллекта" опирается на следующие элементы ОПОП ВО:*

Информатика (по направлениям подготовки)

Теория вероятностей и математическая статистика

Линейная алгебра

*1.3.2. Дисциплина "Системы искусственного интеллекта" выступает опорой для следующих элементов:*

Преддипломная практика

### 1.4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

*ПК-6.1: Использует знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности*

Знать:

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>Уровень 1</b> | типы задач машинного обучения и применяемые к ним классы алгоритмов |
|------------------|---|

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>Уровень 2</b> | основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта |
|------------------|---|

|                  |  |
|------------------|--|
| <b>Уровень 3</b> | теоретические основы алгоритмов машинного обучения |
|------------------|--|

Уметь:

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>Уровень 1</b> | подготовить данные к использованию алгоритма машинного обучения |
|------------------|---|

|                  |  |
|------------------|--|
| <b>Уровень 2</b> | оценивать качество решений систем машинного обучения |
|------------------|--|

|                  |  |
|------------------|--|
| <b>Уровень 3</b> | адаптировать алгоритмы машинного обучения к решению практических задач |
|------------------|--|

Владеть:

|                  |  |
|------------------|--|
| <b>Уровень 1</b> | методологией разработки решений машинного обучения |
|------------------|--|

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>Уровень 2</b> | примерами практического применения архитектур искусственного интеллекта |
|------------------|---|

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>Уровень 3</b> | методами онлайн тестирования решений машинного обучения |
|------------------|---|

*В результате освоения дисциплины "Системы искусственного интеллекта" обучающийся*

**3.1 Знать:**

- методы разработки оригинальных алгоритмов и программных решений с использованием современных технологий;
- принципы обучения и применения нейронных сетей;
- теоретические основы и алгоритмы обучения с подкреплением

**3.2 Уметь:**

- применять методы машинного обучения, подготавливать данные и интерпретировать результаты;
- настраивать необходимое окружение для работы с нейронными сетями;
- применять и дообучать предобученные нейронные сети из доступных библиотек;
- выбирать и реализовывать алгоритмы обучения с подкреплением с учетом специфики задачи

**3.3 Владеть:**

- навыками оценки применимости алгоритмов, возможных рисков и последствий ошибок, находить оптимальные решения для рабочих задач;
- навыком использования существующих программных библиотек и моделей, создания программных реализаций глубоких нейронных сетей;

|  |  |
|--|--|
|  | -владеет навыком использования существующих программных библиотек и моделей, создания программных реализаций на основе алгоритмов обучения с подкреплением |
| <b>1.5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ</b>   |  |
| Текущий контроль успеваемости позволяет оценить уровень сформированности элементов компетенций (знаний, умений и приобретенных навыков), компетенций с последующим объединением оценок и проводится в форме: устного опроса на лекционных и семинарских/практических занятиях (фронтальный, индивидуальный, комплексный), письменной проверки (тестовые задания, контроль знаний по разделу, ситуационных заданий и т.п.), оценки активности работы обучающегося на занятии, включая задания для самостоятельной работы. |  |
| <b>Промежуточная аттестация</b>  |  |
| Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации формируют рейтинговую оценку работы студента. Распределение баллов при формировании рейтинговой оценки работы студента осуществляется в соответствии с действующим локальным нормативным актом. По дисциплине "Системы искусственного интеллекта" видом промежуточной аттестации является Зачет  |  |

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| <b>2.1. ТРУДОЕМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>  |                |       |             |   |            |            |
|---|----------------|-------|-------------|---|------------|------------|
| Наименование разделов и тем /вид занятия/   | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература  | Инте ракт. | Примечание |
| <b>Раздел 1. Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными</b>  |                |       |             |   |            |            |
| Основные задачи систем искусственного интеллекта. Классификация, кластеризация, регрессия. Типы машинного обучения: с учителем, без учителя, с частичным привлечением учителя, обучение с подкреплением. Классификация на примере алгоритма k-ближайших соседей (kNN). Метрики оценки классификации: полнота, точность, F1, ROC, AUC. Валидационная и тестовая выборка. Кросс-валидация. Работа с категориальными признаками. /Лек/ | 5              | 2     | ПК-6.1      | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 Э5 | 0          |            |
| Проработка учебного материала лекций. Подготовка к лабораторным работам /Ср/  | 5              | 1     | ПК-6.1      | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 Э5 | 0          |            |
| Методы работы с таблицами в Python. Агрегация и визуализация данных. Проведение первичного анализа данных. /Лаб/  | 5              | 2     | ПК-6.1      | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 Э5 | 0          |            |
| Программно-алгоритмическое освоение материала /Сем зан/   | 5              | 2     | ПК-6.1      | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1                                   | 0          |            |

|  |   |   |        |   |   |  |
|--|---|---|--------|---|---|--|
|  |   |   |        | Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 Э5                                      |   |  |
| Регрессия. Метрики оценки регрессии: MSE, MAE, R2 – коэффициент детерминации. Линейная регрессия, полиномиальная регрессия. Переобучение и регуляризация, гребневая регрессия, LASSO, Elastic Net. Линейные модели для классификации. Перцептрон, логистическая регрессия, полносвязные нейронные сети, стохастический градиентный спуск и обратное распространение градиента. Регуляризация линейных моделей классификации. /Лек/ | 5 | 2 | ПК-6.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 Э5 | 0 |  |
| Проработка учебного материала лекций. Подготовка к лабораторным работам /Ср/   | 5 | 1 | ПК-6.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 Э5 | 0 |  |
| Использование и сравнение алгоритмов классификации: kNN, решающие деревья и их ансамбли, логистическая регрессия. /Лаб/  | 5 | 2 | ПК-6.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 Э5 | 0 |  |
| Программно-алгоритмическое освоение материала /Сем зан/  | 5 | 2 | ПК-6.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 Э5 | 0 |  |
| Кластеризация. k-means, k-means++, DBSCAN, агломеративная кластеризация. Метрики оценки кластеризации. /Лек/   | 5 | 2 | ПК-6.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 Э5 | 0 |  |
| Проработка учебного материала лекций. Подготовка к лабораторным работам /Ср/   | 5 | 1 | ПК-6.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 Э5 | 0 |  |
| Использование и оценка алгоритмов регрессии. Подбор оптимальных параметров регрессии. /Лаб/  | 5 | 2 | ПК-6.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 Э5 | 0 |  |
| Программно-алгоритмическое освоение материала /Сем зан/  | 5 | 2 | ПК-6.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 Э5 | 0 |  |

|   |   |   |        |   |   |  |
|---|---|---|--------|---|---|--|
| Алгоритмы, основанные на применении решающих деревьев. Критерии разделения узла: информационный выигрыш, критерий Джини.<br>Ансамбли решающих деревьев: случайный лес, градиентный бустинг.<br>Метод опорных векторов. Прямая и обратная задача. Определение опорных векторов.<br>Ядерный трюк. /Лек/ | 5 | 2 | ПК-6.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 Э5 | 0 |  |
| Проработка учебного материала лекций.<br>Подготовка к лабораторным работам /Ср/   | 5 | 2 | ПК-6.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 Э5 | 0 |  |
| Оптимизационные задачи и их решения.<br>Подбор гиперпараметров алгоритма с помощью методов оптимизации. /Лаб/   | 5 | 2 | ПК-6.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 Э5 | 0 |  |
| Программно-алгоритмическое освоение материала /Сем зан/   | 5 | 2 | ПК-6.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 Э5 | 0 |  |
| Подготовка к рубежному контролю /Ср/  | 5 | 2 | ПК-6.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 Э5 | 0 |  |
| <b>Раздел 2. Системы глубокого обучения</b>   |   |   |        |   |   |  |
| Нейронные сети. Функции ошибки нейронных сетей и обучение с помощью обратного распространения градиента. Понятие бэтча и эпохи. /Лек/   | 5 | 2 | ПК-6.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 Э5 | 0 |  |
| Проработка учебного материала лекций.<br>Подготовка к лабораторным работам /Ср/   | 5 | 1 | ПК-6.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 Э5 | 0 |  |
| Классификация изображений и трансферное обучение. /Лаб/   | 5 | 2 | ПК-6.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 Э5 | 0 |  |
| Программно-алгоритмическое освоение материала /Сем зан/   | 5 | 2 | ПК-6.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1                                   | 0 |  |

|   |   |   |        |   |   |  |
|---|---|---|--------|---|---|--|
|   |   |   |        | Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 Э5                                      |   |  |
| Работа с изображениями с помощью нейронных сетей. Сверточные нейронные сети. Операции сверток, max-pooling. Популярные архитектуры сверточных нейронных сетей: AlexNet, VGG, Inception (GoogLeNet), ResNet. Трансферное обучение. /Лек/ | 5 | 2 | ПК-6.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 Э5 | 0 |  |
| Проработка учебного материала лекций. Подготовка к лабораторным работам /Ср/  | 5 | 2 | ПК-6.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 Э5 | 0 |  |
| Работа с текстами и векторными представлениями текстов /Лаб/  | 5 | 4 | ПК-6.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 Э5 | 0 |  |
| Программно-алгоритмическое освоение материала /Сем зан/   | 5 | 2 | ПК-6.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 Э5 | 0 |  |
| 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. /Лек/               | 5 | 2 | ПК-6.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 Э5 | 0 |  |
| Подготовка к рубежному контролю /Ср/  | 5 | 1 | ПК-6.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 Э5 | 0 |  |
| <b>Раздел 3. Обучение с подкреплением</b>   |   |   |        |   |   |  |
| Понятия агента, среды, состояния, действий и награды. Функция ценности состояния (Value function) и функция качества действия (Qfunction). Оптимизация стратегии с помощью максимизации функций ценности и качества. Q-обучение. /Лек/  | 5 | 2 | ПК-6.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 Э5 | 0 |  |
| Проработка учебного материала лекций. Подготовка к лабораторным работам /Ср/  | 5 | 1 | ПК-6.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 Э5 | 0 |  |

|   |   |   |        |   |   |  |
|---|---|---|--------|---|---|--|
| Применение Q-Networks для решения простых окружений. /Лаб/              | 5 | 4 | ПК-6.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 Э5 | 0 |  |
| Программно-алгоритмическое освоение материала /Сем зан/                 | 5 | 4 | ПК-6.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 Э5 | 0 |  |
| Глубокое обучение с подкреплением. Deep Q-Networks, Actor-critic. /Лек/ | 5 | 2 | ПК-6.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 Э5 | 0 |  |
| Программно-алгоритмическое освоение материала /Сем зан/                 | 5 | 4 | ПК-6.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 Э5 | 0 |  |
| Подготовка к рубежному контролю /Ср/                                    | 5 | 2 | ПК-6.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 Э5 | 0 |  |
| /Конс/  | 5 | 2 | ПК-6.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1                                   | 0 |  |
| / /   | 5 | 2 | П -6.1 | Л1.1 Л2.1<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 Э5                                      | 0 |  |

### РАЗДЕЛ 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии: лекции (Л), практические занятия (ПР), лабораторные работы (ЛР), самостоятельная работа студентов (СР) по выполнению различных видов заданий.

1. В процессе освоения дисциплины используются следующие интерактивные образовательные технологии: проблемная лекция (ПЛ). Лекционный материал представлен в виде слайд-презентации в формате «Power Point». Для наглядности используются материалы различных научных и технических экспериментов, справочных материалов, научных статей т.д. В ходе лекции предусмотрена обратная связь со студентами, активизирующие вопросы, просмотр и обсуждение видеофильмов. При проведении лекций используется проблемно-ориентированный междисциплинарный подход, предполагающий творческие вопросы и создание дискуссионных ситуаций.

2. При изложении теоретического материала используются такие методы:

- монологический;
- показательный;
- диалогический;
- эвристический;
- исследовательский;
- проблемное изложение.

3. Используются следующие принципы дидактики высшей школы:

- последовательность обучения;
- систематичность обучения;

- доступность обучения;
- принцип научности;
- принципы взаимосвязи теории и практики;
- принцип наглядности и др.

В конце каждой лекции предусмотрено время для ответов на проблемные вопросы.

4. Самостоятельная работа предназначена для внеаудиторной работы студентов, связанной с конспектированием источников, учебного материала, изучением дополнительной литературы по дисциплине, подготовкой к текущему и промежуточному контролю, а также выполнением индивидуального задания в форме эмпирического исследования.

## **РАЗДЕЛ 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **4.1. Рекомендуемая литература**

#### **1. Основная литература**

|      | Авторы,                                    | Заглавие  | Издательство, год   |
|------|--|---|---------------------|
| Л1.1 | Флах П.                                    | Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных (400 с.) | М: ДМК Пресс, 2023  |
| Л1.2 | Николенко С., Кадурин А., Архангельская Е. | Глубокое обучение (480 с.)  | СПб.: Питер, 2021   |
| Л1.3 | Саттон Р. С., Барто Э. Дж.                 | Обучение с подкреплением: Введение. 2-е изд. (552 с.)   | М.: ДМК Пресс, 2020 |

#### **2. Дополнительная литература**

|      | Авторы,                       | Заглавие   | Издательство, год             |
|------|-------------------------------|--|-------------------------------|
| Л2.1 | Е.В.Боровская, Н. А. Давыдова | Основы искусственного интеллекта: учебное пособие (130 с.) | М. : Лаборатория знаний, 2020 |
| Л2.2 | П. Джоши                      | Искусственный интеллект с примерами на Python (440 с.)     | СПб. : ООО "Диалектика", 2021 |

#### **3. Методические разработки**

|      | Авторы,       | Заглавие  | Издательство, год |
|------|---------------|---|-------------------|
| Л3.1 | Н.В. Брадул . | Системы искусственного интеллекта: онспект лекций для обучающихся по образо бакалавриата очной (135 с.)   | " ", 2024         |
| Л3.2 | Н.В. Брадул   | Системы искусственного интеллекта: методические рекомендации для лабораторных и практических занятий для обучающихся образо бакалавриата очной (120 с.) | " ", 2024         |
| Л3.3 | Н.В. Брадул   | Системы искусственного интеллекта: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по образо бакалавриата очной (125 с.)    | " ", 2024         |

### **4.2. Перечень ресурсов**

#### **информационно-телеkomмуникационной сети "Интернет"**

|    |   |   |
|----|---|---|
| Э1 | « »   | <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> |
| Э2 | « »   | <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>       |
| Э3 | « »   | <a href="https://znanium.ru">https://znanium.ru</a>             |
| Э4 | «SOCHUM»  | <a href="https://sochum.ru">https://sochum.ru</a>               |
| Э5 | Платформа для проведения соревнований по Data Science | <a href="https://www.kaggle.com">https://www.kaggle.com</a>     |

### **4.3. Перечень программного обеспечения**

Лицензионное и с ободно распрос раняемое про раммное обеспечение, ом числе  
о ечес енно о произ одс а:

- Libre Office (лицензия Mozilla Public License v2.0.)
- 7-Zip (лицензия GNU Lesser General Public License)
- AIMP (лицензия LGPL v.2.1)
- STDU Viewer (freeware for private non-commercial or educational use)
- GIMP (лицензия GNU General Public License)
- Inkscape (лицензия GNU General Public License)

#### **4.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Python-библиотека для научных и инженерных расчётов <http://scipy.org/>  
библиотека для эффективной работы с многомерными массивами данных <http://www.numpy.org/>  
библиотека на языке программирования Python для визуализации данных <https://matplotlib.org>

#### **4.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения учебных занятий, предложено ренных образовательной программы, за рецензии  
а для оценки со ласко расписанию учебных занятий: рабочее место препода аеля, посадочные места по  
лическим обучающимся, доска мела, персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением  
общего назначения, мобильный медиийный проектор, экран, информационная панель.

### **РАЗДЕЛ 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

#### **5.1. Контрольные вопросы и задания**

Вопросы к зачету.

1. Байесовский классификатор. Оценка признаков (Gaussian, Bernoulli, Multinomial). EM алгоритм.
2. Кластеризация. kMeans, kMeans++, MeanShift, DBSCAN.
3. Ансамбли. Soft and Hard Voting. Bagging. Случайный лес.
4. Метрический классификаторы. kNN. WkNN.
5. Линейная регрессия. LASSO, LARS. CART.
6. Деревья решений. Информационный выигрыш. Ошибка классификации, энтропия, критерий Джини. Прунинг.
7. Глобальный поиск. Случайный поиск. Grid search. Случайное блуждание. Байесовская оптимизация.
8. Линейная регрессия. Полиномиальная регрессия. Гребневая регрессия.
9. AdaBoost. Градиентный бустинг решающих деревьев.
10. Кластеризация. Agglomerative Clustering. Метрики кластеризации.
11. Оценка классификации. Эффективность по Парето. Precision-Recall и ROC кривые. AUC.
12. Нейронные сети. Перцептрон Розенблата. Обратное распространение градиента. Функции активации. Softmax.
13. Локальный поиск. Hill Climb и его разновидности. Отжиг. Генетический алгоритм.
14. Метод опорных векторов. Ядра.

#### **5.2. Темы письменных работ**

Письменные работы не предусмотрены.

#### **5.3. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств дисциплины "Системы искусственного интеллекта" разработан  
в соответствии с локальным нормативным актом Донецкого филиала НИУ ВШЭ.  
ФОС предстоит ленить комплекс оценочных материалов (ОМ) образа дальнейшей программы.

#### **5.4. Перечень видов оценочных средств**

Устный опрос (контроль знаний раздела учебной дисциплины)

## Собеседование (самостоятельная работа)

Индивидуальные задания (выполняются на лабораторных занятиях). Промеж очная а ес ация – .

## **РАЗДЕЛ 6. СРЕДСТВА АДАПТАЦИИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ К ПОТРЕБНОСТИЯМ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

1) с применением электронного обучения и дистанционных технологий.

2) с применением специального оборудования (техники) и программного обеспечения, имеющихся в Донецком филиале НИС.

В процессе обучения при необходимости для лиц с нарушениями зрения, слуха и опорно-двигательного аппарата предоставляются следующие условия:

- для лиц с нарушениями зрения: учебно-методические материалы в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: учебно-методические материалы в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: учебно-методические материалы в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

## **РАЗДЕЛ 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические указания к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к лабораторным работам, подготовка к текущему

контролю и другие виды самостоятельной работы. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде их личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования

и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль успеваемости проводится в течение каждого модуля.

Освоение Модуля и его успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем блокам Модуля в каждом семестре, пройти плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация проходит в форме зачета.