

Документ подписан простой электронной подписью.  
Информация о владельце:  
ФИО: Костина Лариса Николаевна  
Должность: проректор  
Дата подписания: 02.07.2024 19:07:13  
Уникальный программный ключ:  
1800f7d89cf4ea7507265ba593fe87537eb15a6c

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**"ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ"**

**Факультет**

**Факультет государственной службы и управления**

**Кафедра**

**Информационных технологий**

**"УТВЕРЖДАЮ"**

Проректор

\_\_\_\_\_ Л.Н. Костина

27.04.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.14**

**"Системы искусственного интеллекта"**

**Направление подготовки 38.03.01 Экономика, профиль "Финансы и кредит"**

Квалификация	<i>бакалавр</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Общая трудоемкость	<i>2 ЗЕТ</i>
Год начала подготовки по учебному плану	<i>2024</i>

Донецк  
2024

Составитель(и):

канд. физ.-мат. наук, зав.каф.

\_\_\_\_\_  
Н.В. Брадул

Рецензент(ы):

канд. экон. наук, доцент

\_\_\_\_\_  
Н.Э. Тарусина

Рабочая программа дисциплины (модуля) "Системы искусственного интеллекта" разработана в соответствии с:

Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12 августа 2020 г. № 954);

Образовательным стандартом по направлению подготовки высшего образования 38.03.01 Экономика (приказ ФГБОУ ВО «РАНХиГС» от 07.09.2023 г. № 01-24612).

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании учебного плана Направление подготовки 38.03.01 Экономика, профиль "Финансы и кредит", утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО "ДОНАУИГС" от 27.04.2024 протокол № 12.

Срок действия программы: 2024-2028

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Информационных технологий

Протокол от 16.04.2024 № 9

Заведующий кафедрой:

канд. физ.-мат. наук, доцент, Брадул Н.В.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году****"УТВЕРЖДАЮ"**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Информационных технологий

Протокол от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2025 г. №\_\_

Зав. кафедрой канд.физ.-мат.наук, доцент, Брадул Н.В.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году****"УТВЕРЖДАЮ"**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Информационных технологий

Протокол от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2026 г. №\_\_

Зав. кафедрой канд.физ.-мат.наук, доцент, Брадул Н.В.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году****"УТВЕРЖДАЮ"**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Информационных технологий

Протокол от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2027 г. №\_\_

Зав. кафедрой канд.физ.-мат.наук, доцент, Брадул Н.В.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году****"УТВЕРЖДАЮ"**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Информационных технологий

Протокол от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2028 г. №\_\_

Зав. кафедрой канд.физ.-мат.наук, доцент, Брадул Н.В.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

## РАЗДЕЛ 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ

<b>1.1. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Целями освоения дисциплины является изучение базовых моделей нейронных сетей, методов и алгоритмов их использования для решения простейших задач с привлечением готовых библиотек на Python.	
<b>1.2. УЧЕБНЫЕ ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
освоение студентами теории и практики использования нейронных сетей для решения практических задач анализа изображений и анализа табличных данных.	
<b>1.3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОПОП ВО:	Б1.В
<i>1.3.1. Дисциплина "Системы искусственного интеллекта" опирается на следующие элементы ОПОП ВО:</i>	
Алгоритмизация и программирование	
Математический анализ	
Алгебра	
<i>1.3.2. Дисциплина "Системы искусственного интеллекта" выступает опорой для следующих элементов:</i>	
Преддипломная практика	
<b>1.4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:</b>	
<i>ПКс-9.1: Декомпозирует, формализует процессы и объекты для использования интеллектуальных программных решений</i>	
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
<i>В результате освоения дисциплины "Системы искусственного интеллекта" обучающийся</i>	
<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
	- методы разработки оригинальных алгоритмов и программных решений с использованием современных технологий;
	- принципы обучения и применения нейронных сетей;
	- теоретические основы и алгоритмы обучения с подкреплением
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
	- 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
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
	- 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>						
Общая трудоёмкость дисциплины "Системы искусственного интеллекта" составляет 2 зачётные единицы, 72 часов.						
Количество часов, выделяемых на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающегося, определяется учебным планом.						
<b>2.2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ 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	1	ПКс-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
Проработка учебного материала лекций. Подготовка к лабораторным работам /Ср/	5	2	ПКс-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
Методы работы с таблицами в Python. Агрегация и визуализация данных. Проведение первичного анализа данных. /Лаб/	5	1	ПКс-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
Программно-алгоритмическое освоение материала /Пр/	5	0	ПКс-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	

				Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 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	ПКс-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
Проработка учебного материала лекций. Подготовка к лабораторным работам /Ср/	5	2	ПКс-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
Использование и сравнение алгоритмов классификации: kNN, решающие деревья и их ансамбли, логистическая регрессия. /Лаб/	5	1	ПКс-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
Программно-алгоритмическое освоение материала /Пр/	5	2	ПКс-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
Кластеризация. k-means, k-means++, DBSCAN, агломеративная кластеризация. Метрики оценки кластеризации. /Лек/	5	1	ПКс-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
Проработка учебного материала лекций. Подготовка к лабораторным работам /Ср/	5	2	ПКс-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
Использование и оценка алгоритмов регрессии. Подбор оптимальных параметров регрессии. /Лаб/	5	2	ПКс-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
Программно-алгоритмическое освоение материала /Пр/	5	0	ПКс-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

Алгоритмы, основанные на применении решающих деревьев. Критерии разделения узла: информационный выигрыш, критерий Джини. Ансамбли решающих деревьев: случайный лес, градиентный бустинг. Метод опорных векторов. Прямая и обратная задача. Определение опорных векторов. Ядерный трюк. /Лек/	5	2	ПКс-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
Проработка учебного материала лекций. Подготовка к лабораторным работам /Ср/	5	2	ПКс-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
Оптимизационные задачи и их решения. Подбор гиперпараметров алгоритма с помощью методов оптимизации. /Лаб/	5	2	ПКс-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
Программно-алгоритмическое освоение материала /Пр/	5	2	ПКс-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
Подготовка к рубежному контролю /Ср/	5	1	ПКс-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 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	ПКс-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
Проработка учебного материала лекций. Подготовка к лабораторным работам /Ср/	5	2	ПКс-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
Классификация изображений и трансферное обучение. /Лаб/	5	2	ПКс-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
Программно-алгоритмическое освоение материала /Пр/	5	2	ПКс-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	

				Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		
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. /Лек/	5	2	ПКс-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
Проработка учебного материала лекций. Подготовка к лабораторным работам /Ср/	5	2	ПКс-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
Работа с текстами и векторными представлениями текстов /Лаб/	5	4	ПКс-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
Программно-алгоритмическое освоение материала /Пр/	5	2	ПКс-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 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	ПКс-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
Подготовка к рубежному контролю /Ср/	5	1	ПКс-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 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	ПКс-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
Проработка учебного материала лекций. Подготовка к лабораторным работам /Ср/	5	2	ПКс-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

Применение Q-Networks для решения простых окружений. /Лаб/	5	4	ПКс-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
Программно-алгоритмическое освоение материала /Пр/	5	4	ПКс-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
Глубокое обучение с подкреплением. Deep Q-Networks, Actor-critic. /Лек/	5	2	ПКс-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
Программно-алгоритмическое освоение материала /Пр/	5	4	ПКс-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
Подготовка к рубежному контролю /Ср/	5	4	ПКс-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
Разделы 1-3 /Конс/	5	2	ПКс-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 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

<b>4.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>1. Основная литература</b>			
	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, 2015
Л1.2	Николенко С., Кадури А., Архангельская Е.	Глубокое обучение (480 с.)	СПб.: Питер, 2018
Л1.3	Саттон Р. С., Барто Э. Дж.	Обучение с подкреплением: Введение. 2-е изд. (552 с.)	М.: ДМК Пресс, 2020
<b>2. Дополнительная литература</b>			
	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", 2019
<b>3. Методические разработки</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Брадул Н.В.	Системы искусственного интеллекта: Конспект лекций для обучающихся по ОП бакалавриата всех направлений подготовки (135 с.)	ФГБОУ ВО "ДОНАУИГС", 2024
Л3.2	Н.В. Брадул	Системы искусственного интеллекта: Методические рекомендации для лабораторных и практических занятий для обучающихся по ОП бакалавриата всех направлений подготовки (120 с.)	ФГБОУ ВО "ДОНАУИГС", 2024
Л3.3	Н,В, Брадул	Системы искусственного интеллекта: Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по ОП бакалавриата всех направлений подготовки (125 с.)	ФГБОУ ВО "ДОНАУИГС", 2024
<b>4.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Библиотека ФГБОУ ВО «ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ»	<a href="https://donampa.ru/biblioteka">https://donampa.ru/biblioteka</a>	
Э2	Open Machine Learning Course	<a href="https://mlcourse.ai">https://mlcourse.ai</a>	
Э3	Введение в машинное обучение от «Bioinformatic Institute»	<a href="https://stepik.org/course/4852/promo">https://stepik.org/course/4852/promo</a>	
Э4	Специализация Машинное обучение и анализ данных от «Московский физико-технический институт»	<a href="https://ru.coursera.org/specializations/machine-learning-dataanalysis">https://ru.coursera.org/specializations/machine-learning-dataanalysis</a>	
Э5	Платформа для проведения соревнований по Data Science	<a href="https://www.kaggle.com">https://www.kaggle.com</a>	
<b>4.3. Перечень программного обеспечения</b>			
Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе			

отечественного производства:

При проведении лекций используется аудитория с мультимедийным оборудованием. Аудиторные занятия проводятся в компьютерных классах с доступом к сети Интернет. Для проведения консультаций в online-режиме используется LMS Moodle и Яндекс.Телемост.

Программное обеспечение:

1. Операционная система Windows 7 и выше.

2. ПО в составе пакета MS Office 2010 и выше, включая программы MS Project и MS Visio, дистрибутив Python вместе с основными библиотеками для анализа данных и пакетным менеджером conda

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

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ФГБОУ ВО ДОНАУИГС), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

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

1. Лекционные занятия. Аудитории с мультимедийными средствами и имеющие выход в сеть «Интернет». Помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью.

2. Лабораторные работы. Компьютерный класс с комплексом программных средств, позволяющих каждому студенту разрабатывать программные реализации практических задач в ходе выполнения лабораторных работ.

3. Практические занятия. Компьютерный класс с комплексом программных средств, позволяющих каждому студенту разрабатывать программные реализации практических задач в ходе выполнения лабораторных работ.

4. Самостоятельная работа. Библиотека, имеющая рабочие места для студентов. Аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети «Интернет».

### 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. Метрические 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 Розенблатта. 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 ФГБОУ ВО "ДОНАУИГС".

Фонд оценочных средств дисциплины "Системы искусственного интеллекта" в полном объеме представлен в виде приложения к данному РПД.

#### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Устный опрос (контроль знаний раздела учебной дисциплины)

Собеседование (самостоятельная работа)

Индивидуальные задания (выполняются на лабораторных занятиях)

## **РАЗДЕЛ 6. СРЕДСТВА АДАПТАЦИИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ К ПОТРЕБНОСТЯМ 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 ФГБОУ ВО "ДОНАУИГС".

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.