

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)



УТВЕРЖДАЮ
директор УрТИСИ СибГУТИ
Мянина Е.А.
«12» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФТД.В.01 Основы искусственного интеллекта

Направление подготовки / специальность: **11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**

Направленность (профиль) / специализация: **Транспортные сети и системы связи**

Форма обучения: **очная, заочная**

Год набора: 2024

Екатеринбург, 2023

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)

УТВЕРЖДАЮ
директор УрТИСИ СибГУТИ
_____ Минина Е.А.
« ____ » _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФТД.В.01 Основы искусственного интеллекта

Направление подготовки / специальность: **11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**


Направленность (профиль) / специализация: **Транспортные сети и системы связи**

Форма обучения: **очная, заочная**

Год набора: 2024

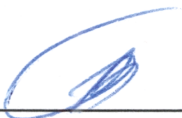
Екатеринбург, 2023

Разработчик (-и) рабочей программы:
к.т.н., доцент


_____ / Н.В. Будылдина /
подпись

Утверждена на заседании кафедры инфокоммуникационных технологий и мобильной связи (ИТиМС) протокол от 28.11.2023 г. № 3

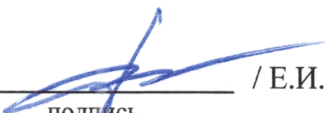
Заведующий кафедрой ИТиМС


_____ / Н.В. Будылдина /
подпись

Согласовано:
Заведующий выпускающей кафедрой

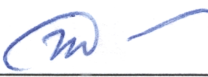

_____ / Е.И. Гниломёдов /
подпись

Ответственный по ОПОП


_____ / Е.И. Гниломёдов /
подпись

Основная и дополнительная литература, указанная в п.6 рабочей программы, имеется в наличии в библиотеке института и ЭБС.

Заведующий библиотекой


_____ / С.Г. Горбенко /
подпись

Разработчик (-и) рабочей программы:
к.т.н., доцент

_____ / Н.В. Будылдина /
подпись

Утверждена на заседании кафедры инфокоммуникационных технологий и мобильной связи (ИТиМС) протокол от 28.11.2023 г. № 3

Заведующий кафедрой ИТиМС

_____ / Н.В. Будылдина /
подпись

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой

_____ / Е.И. Гниломёдов /
подпись

Ответственный по ОПОП

_____ / Е.И. Гниломёдов /
подпись

Основная и дополнительная литература, указанная в п.6 рабочей программы, имеется в наличии в библиотеке института и ЭБС.

Заведующий библиотекой

_____ / С.Г. Торбенко /
подпись

1. Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Этап	Предшествующие этапы (с указанием дисциплин/практик)
ОПК-5 – Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.1 Знает методы и средства разработки алгоритмов и компьютерных программ	2	Этап 1- Б1.О.07 Информатика
	ОПК-5.2 Умеет применять методы и средства разработки компьютерных программ	2	Этап 1- Б1.О.07 Информатика

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет

2. Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

2.1. Показателем оценивания компетенций на этапе их формирования при изучении дисциплины является уровень их освоения.

Индикатор освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ОПК-5.1 Знает методы и средства разработки алгоритмов и компьютерных программ	Знает: методы и средства разработки алгоритмов машинного обучения	Демонстрирует уверенные знания о принципах работы алгоритмов машинного обучения
ОПК-5.2 Умеет применять методы и средства разработки компьютерных программ	Умеет: применять методы и средства разработки алгоритмов машинного обучения Владеет: навыками настройки алгоритмов машинного обучения	Демонстрирует уверенные умения составления алгоритмов машинного обучения, писать и отлаживать коды на языке программирования Python для составления алгоритмов машинного обучения, тестировать работоспособность методов машинного обучения, интегрировать программные модули Демонстрирует уверенное владение навыками применения машинного обучения, анализа и обработки данных с использованием современных информационных технологий

Шкала оценивания.

Зачет

2-бальная шкала	Критерии оценки
«зачтено»	На зачетные вопросы даны полные аргументированные ответы. Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала по тематике: теоретические основы анализа данных и машинного обучения, специфика работы алгоритмов машинного обучения, принципы обучения и применения нейронных сетей, архитектура глубоких нейронных сетей, применяемых в решении практических задач связанных с анализом изображений и текстов. Студент усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их при выполнении заданий.
«не зачтено» »	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже порогового, проявляется недостаточность знаний. Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний по темам дисциплины, отсутствуют навыки решения задач.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания по дисциплине

3.1. В ходе реализации дисциплины используются следующие формы и методы текущего контроля

Тема и/или раздел	Формы/методы текущего контроля успеваемости
ОПК-5.1 Знает методы и средства разработки алгоритмов и компьютерных программ	
Методы работы с таблицами с Python. Агрегация и визуализация данных. Проведение первичного анализа данных.	Практические занятия
Использование и сравнение алгоритмов классификации: kNN, решающие деревья и из асамбли, логистическая регрессия.	Практические занятия
Использование и оценка алгоритмов регрессии. Подбор оптимальных параметров регрессии.	Практические занятия
Оптимизационные задачи и их решения. Подбор гиперпараметров алгоритма с помощью методов оптимизации.	Практические занятия
Классификация изображений и трансферное обучение.	Практические занятия
Работа с текстами и их векторными представлениями текстов.	Практические занятия
ОПК-5.2 Умеет применять методы и средства разработки компьютерных программ	
Методы работы с таблицами с Python. Агрегация и визуализация данных. Проведение первичного анализа данных.	Практические занятия
Использование и сравнение алгоритмов классификации: kNN, решающие деревья и из асамбли, логистическая регрессия.	Практические занятия
Использование и оценка алгоритмов регрессии. Подбор оптимальных параметров регрессии.	Практические занятия

Оптимизационные задачи и их решения. Подбор гиперпараметров алгоритма с помощью методов оптимизации.	Практические занятия
Классификация изображений и трансферное обучение.	Практические занятия
Работа с текстами и их векторными представлениями текстов.	Практические занятия

3.2. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

ОПК-5.1 Знает методы и средства разработки алгоритмов и компьютерных программ

Пример задания на практическое занятие

1 Цель работы:

1.1 Изучить основы работы с таблицами в Python, агрегацией, визуализацией и проведением первичным анализом данных.

2 Подготовка к работе:

2.1 Используя литературу, изучить работу с таблицами в Python.

3 Задание:

3.1 Выполнить следующее задание. Построить при помощи библиотеки pandas построить таблицу, используя следующие исходные данные.

Таблица должна иметь следующий вид (рисунок 1)

	A	B	Class
0	a	b	0
1	a	b	0
2	b	a	1
3	a	b	0

Рисунок 1 – Таблица с использованием библиотеки pandas.

3.2 При помощи библиотеки pandas открыть таблицу с использованием готового csv файла указанного по данному пути: \\edis6\share\Преподаватели\общая\От Каменскова\Методы машинного обучения\DataSetRadAndDP10000_PC1. Переименовать столбцы на свои названия.

3.3 При помощи библиотеки pandas создать две таблицы, разделив пополам таблицу из п.3.2 (первую половину колонок в первую таблицу, вторую половину колонок во вторую таблицу).

3.4 При помощи библиотеки pandas создать таблицу, состоящая из двух таблиц из п.3.3 (подсказка функция merge в pandas).

3.5 При помощи библиотеки matplotlib создать график в котором, ось ординат это второй столбец, ось абсцисс это третий столбец из таблицы п.3.4.

3.6 В созданном графике создать легенду, где указывается название прямой (свое придумать).

3.7 В созданном графике изменить диапазон оси ординат и абсцисс.

3.8 Перевести значения таблицы в двумерную матрицу (двумерный массив), используя библиотеку numpy.

ОПК-5.2 Умеет применять методы и средства разработки компьютерных программ

Пример задания на практическое занятие

1 Цель работы:

1.1 Изучить основы работы с методами классификации в машинном обучении.

2 Подготовка к работе:

2.1 Используя литературу, изучить работу с методами машинного обучения и библиотекой Tensorflow.

3 Задание:

3.1 Необходимо перейти по ссылке, посмотреть пример и выполнить следующее задание, используя метод kNN.

Исходные данные:

Всего 5 классов, каждый класс должен иметь свой уникальный цвет, на каждый класс по 30 объектов (можете использовать свои данные, главное задокументировать)

Ссылка на пример метода kNN:
https://colab.research.google.com/drive/1ULIFjTDe1DNCHPLc0bu_bbatU-HNbHJJ?usp=sharing

3.2 Необходимо перейти по ссылке, посмотреть пример и выполнить следующее задание, используя метод решающих деревьев.

Исходные данные:

Представьте себе, что вы - медицинский исследователь, собирающий данные для исследования. Вы собрали данные о нескольких пациентах, страдающих одним и тем же заболеванием. В ходе лечения каждый пациент принимал один из 5 препаратов: препарат А, препарат В, препарат С, препараты X и Y.

Ваша задача состоит в том, чтобы построить модель, позволяющую определить, какое лекарство может подойти будущему пациенту с тем же заболеванием. Признаками этого набора данных являются возраст, пол, артериальное давление и уровень холестерина у пациентов, а целью - лекарство, на которое отреагировал каждый пациент.

Это пример многоклассового классификатора, и вы можете использовать обучающую часть набора данных для построения дерева решений, а затем использовать его для предсказания класса неизвестного пациента или для назначения лекарства новому пациенту.

Источник данных: IBM

Ссылка на набор данных:
<https://drive.google.com/file/d/11GtR4R4aRHvASNhkT3nvtNrUAJtCCi4D/view?usp=sharing>

Ссылка на пример метода решающих деревьев и на набор данных:
<https://colab.research.google.com/drive/1wSy3C-SuqC9yJFex3hPAvXNWDnhYUSdc#scrollTo=Rm9E8HBmUtuH>
<https://drive.google.com/file/d/1gLp4K7SFuWsM5rcD3MTWTIPSnwkomOW/view?usp=sharing>

3.3 Необходимо перейти по ссылке, посмотреть пример и выполнить следующее задание, используя логическую регрессию.

Исходные данные:

Сделать оценку набора данных о выживаемости "Титаника" при помощи логической регрессии.

Ссылка на набор данных:

<https://drive.google.com/drive/folders/10E3QfSH7heG1Z62eA5KpmNvLMrKkKaOb?usp=sharing>

Ссылка на пример метода логической регрессии:
<https://colab.research.google.com/drive/1WpbVl5eTdCtcq0og86xWVuCst72ZB9mF?usp=sharing>

3.3. Типовые материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Типовые темы для расчетно-графической работы «Проектирование нейронной сети для прогнозирования синтезирования линзовых антенн»

Типовые вопросы и задания 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 Розенблатта. Обратное распространение градиента. Функции активации. Softmax.
- 13) Локальный поиск. Hill Climb и его разновидности. Отжиг. Генетический алгоритм.
- 14) Метод опорных векторов. Ядра.

Банк контрольных вопросов, заданий и иных материалов, используемых в процессе процедур текущего контроля и промежуточной аттестации находится в учебно-методическом комплексе дисциплины и/или представлен в электронной информационно-образовательной среде по URI: <http://www.aup.uisi.ru/>.

3.4. Методические материалы проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Перечень методических материалов для подготовки к текущему контролю и промежуточной аттестации:

1. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Основы искусственного интеллекта». –URL: <http://www.aup.uisi.ru/>.
2. Методические указания к выполнению расчетно-графической работы по дисциплине «Основы искусственного интеллекта». –URL: <http://www.aup.uisi.ru/>.