

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФИО: Гаранин Максим Александрович **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Должность: Ректор **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

Дата подписания: 25.10.2023 14:18:57

Уникальный программный ключ:

7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

МОДУЛЬ "СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА"

Системы искусственного интеллекта рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

Направленность (профиль) Управление техническим состоянием железнодорожного пути

Квалификация **Инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

зачеты 9

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 9 (5.1) | | Итого | |
|---|---------|-------|-------|-------|
| | уп | рп | уп | рп |
| Неделя | 16 5/6 | | | |
| Вид занятий | уп | рп | уп | рп |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Лабораторные | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Практические | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Конт. ч. на аттест. в период ЭС | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| Итого ауд. | 48 | 48 | 48 | 48 |
| Контактная работа | 48,25 | 48,25 | 48,25 | 48,25 |
| Сам. работа | 51 | 51 | 51 | 51 |
| Часы на контроль | 8,75 | 8,75 | 8,75 | 8,75 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

Программу составил(и):

к.п.н., доцент, Тюжина И.В.

Рабочая программа дисциплины

Системы искусственного интеллекта

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 218)

составлена на основании учебного плана: 23.05.06-23-5-СЖДп.pli.plx

Специальность 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей Направленность (профиль)
Управление техническим состоянием железнодорожного пути

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Цифровые технологии

Зав. кафедрой Горбатов С.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|-----|---|
| 1.1 | овладение студентами основными методами методов машинного обучения, получение навыков программирования алгоритмов в области искусственного интеллекта и анализа полученных результатов. |
|-----|---|

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | |
|-------------------|------------|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.О.40.01 |
|-------------------|------------|

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|----------|--|
| ОПК-10 | Способен формулировать и решать научно-технические задачи в области своей профессиональной деятельности |
| ОПК-10.3 | Использует методы искусственного интеллекта (машинного обучения) и анализа больших данных для решения прикладных задач |

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

| | |
|------------|---|
| 3.1 | Знать: |
| 3.1.1 | основные методы машинного обучения; классификацию задач машинного обучения; метрики качества модели; функции и методы библиотеки Pandas: query, tail, sample, head; методы фильтрации и агрегации данных; признаки переобученности модели; методы библиотек sklearn, seaborn, matplotlib и numpy. |
| 3.2 | Уметь: |
| 3.2.1 | агрегировать данные средствами Python; выполнять фильтрацию данных средствами Python; настраивать вес нейронна; выбирать тип классификатора в зависимости от поставленной задачи; визуализировать данные средствами библиотек pandas, seaborn, matplotlib; |
| 3.2.2 | выполнять многоклассовую классификацию методами библиотеки sklearn; |
| 3.2.3 | строить деревья решений и выполнять по ним предсказание. |
| 3.3 | Владеть: |
| 3.3.1 | построения дерева решений; |
| 3.3.2 | реализации алгоритма случайного леса (Random forest); |
| 3.3.3 | написания нейронных сетей; |
| 3.3.4 | обучения модели. |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Примечание |
|-------------|---|----------------|-------|------------|
| | Раздел 1. Введение искусственный интеллект | | | |
| 1.1 | Искусственный интеллект. Основные понятия ИИ. Машинное обучение. Глубокое обучение. Обучение с учителем и без учителя. /Лек/ | 9 | 2 | |
| 1.2 | Данные, модель, обработка данных. Методологические принципы анализа данных. Цели, этапы, методы и техники. Фильтрация группировка и агрегация данных. /Лек/ | 9 | 2 | |
| 1.3 | Визуализация данных. Визуализация данных в Python. Визуализация в Pandas. Библиотеки Seaborn и Matplotlib. /Лек/ | 9 | 2 | |
| 1.4 | Алгоритмы и структуры данных. Библиотека Pandas: структуры данных: Series и DataFrame. Работа с csv. /Пр/ | 9 | 2 | |
| 1.5 | Фильтрация данных. Библиотека Pandas. Вывод строк и колонок. Методы query, tail, sample, head. Объединение методов. /Пр/ | 9 | 2 | |
| 1.6 | Фильтрация данных. Библиотека Pandas. Вывод строк и колонок. Методы query, tail, sample, head. Объединение методов. /Лаб/ | 9 | 2 | |
| 1.7 | Агрегация данных в Pandas: count, sum, max, min, mean, median. Методы groupby и aggregate. Объединение методов. /Пр/ | 9 | 2 | |
| 1.8 | Агрегация данных в Pandas: count, sum, max, min, mean, median. Методы groupby и aggregate. Объединение методов. /Лаб/ | 9 | 2 | |
| 1.9 | Визуализация данных в Python. Методы визуализации в Pandas. Библиотеки Seaborn и Matplotlib. Графики, тепловые карты, диаграммы рассеивания. Анализ и интерпретация результатов визуализации. /Лаб/ | 9 | 2 | |
| | Раздел 2. Методы машинного обучения | | | |
| 2.1 | Решающие деревья: основные понятия. Классификация. Деревья решений. Основные параметры дерева. Дерево решений в задачи регрессии. Метод ближайших соседей. /Лек/ | 9 | 2 | |

| | | | | |
|------|---|---|----|--|
| 2.2 | Концепция случайного леса. Случайная выборка тренировочных образцов. Усреднение прогнозов. Проблема переобучения. Метрики качества модели. Тестирование ROC AUC. /Лек/ | 9 | 2 | |
| 2.3 | Нейронные сети. Искусственные нейроны. Перцептрон. Обучение нейрона. /Лек/ | 9 | 2 | |
| 2.4 | Градиентный спуск. Дробление шага при градиентном спуске. Стохастический градиентный спуск. Метод наискорейшего спуска. /Лек/ | 9 | 2 | |
| 2.5 | Нейронная сеть. Однослойная модель. Сверточные нейронные сети. Свёрточный слой, слой подвыборки, полносвязный слой. Целевая функция. /Лек/ | 9 | 2 | |
| 2.6 | Решающие деревья: обучение модели. Библиотеки sklearn, pandas, numpy. Выбор параметров модели. Кросс-валидация. Предварительная обработка данных. Тренировочный набор данных. Тестовый набор данных. /Пр/ | 9 | 2 | |
| 2.7 | Библиотеки sklearn, pandas, numpy. Выбор параметров модели. Кросс-валидация. Предварительная обработка данных. Тренировочный набор данных. Тестовый набор данных. /Лаб/ | 9 | 2 | |
| 2.8 | Концепция случайного леса. Случайная выборка тренировочных образцов. Усреднение прогнозов. Проблема переобучения. Типы ошибок: true negative, false positive. Метрики качества: Precision, Recall, F1 score. Тестирование ROC AUC. /Пр/ | 9 | 2 | |
| 2.9 | Распознавание рукописных цифр. Алгоритмы случайного леса. Оптимальные параметры дерева и леса. /Лаб/ | 9 | 2 | |
| 2.10 | Искусственный нейрон. Вход, функция активации (сигмоида, гиперболический тангенс, SoftMax). Подбор весов. /Пр/ | 9 | 2 | |
| 2.11 | Определение тональности текста с помощью нейронных сетей. Библиотеки tensorflow, Keras, набор данных IMDb. /Лаб/ | 9 | 2 | |
| 2.12 | Библиотека Keras. Полносвязный и сглаживающий слои, слой Dropout. Решение проблем переобучения. /Пр/ | 9 | 2 | |
| 2.13 | Классификация изображений по нескольким классам (более двух). Набор данных Fashion Mnist. /Лаб/ | 9 | 2 | |
| 2.14 | Внешние источники данных для анализа. Kuggle. Подготовка данных. Работа с изображениями разного формата. /Пр/ | 9 | 2 | |
| 2.15 | Распознавание образов. Классификация изображений кошек и собак. Библиотека keras, ImageDataGenerator. Достижение заданной точности модели на валидационной выборке. /Лаб/ | 9 | 2 | |
| | Раздел 3. Самостоятельная работа | | | |
| 3.1 | Написание собственных классов для описания нейронной сети. Нейрон. Слой. Сеть. Обучение модели. Выполнение предсказания. /Ср/ | 9 | 2 | |
| 3.2 | Предсказание пола по росту и весу с помощью нейронной сети. Выполнение предсказания. Минимизация значения функции потерь. Обучение: стохастический градиентный спуск. /Ср/ | 9 | 2 | |
| 3.3 | Задачи распознавания образов. Классификация объектов. Поиск изображения по образцу. /Ср/ | 9 | 3 | |
| 3.4 | Алгоритм обратного распространения ошибки. Функции активации. Оценка работы сети. /Ср/ | 9 | 4 | |
| 3.5 | Компьютерное зрение. Библиотека OpenCV. Сегментация изображений. Детектирование объектов. /Ср/ | 9 | 4 | |
| 3.6 | Компьютерное зрение. Библиотека OpenCV. Отслеживание движущихся объектов во времени. Распознавание лиц. /Ср/ | 9 | 4 | |
| 3.7 | Обработка естественного языка. Основные понятия. Токенизация. Лемматизация. /Ср/ | 9 | 4 | |
| 3.8 | Обработка естественного языка. Парсинг зависимостей. Распознавание именованных сущностей /Ср/ | 9 | 4 | |
| 3.9 | Подготовка к лекциям /Ср/ | 9 | 8 | |
| 3.10 | Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/ | 9 | 16 | |
| | Раздел 4. Контактные часы на аттестацию | | | |

| | | | | |
|--|---|--|---|---|
| 4.1 | Зачёт /КЭ/ | 9 | 0,25 | |
| 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ | | | | |
| <p>Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.</p> <p>Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.</p> <p>Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.</p> | | | | |
| 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | | | | |
| 6.1. Рекомендуемая литература | | | | |
| 6.1.1. Основная литература | | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл. адрес |
| Л1.1 | Никольский С. Н. | Автоматизация информационного поведения и искусственный интеллект: Учебное пособие | Москва: МИРЭА, 2020 | https://e.lanbook.com/bo |
| 6.1.2. Дополнительная литература | | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл. адрес |
| Л2.1 | Железнов М. М. | Методы и технологии обработки больших данных: учебно-методическое пособие | Москва: Московский государственный строительный университет, 2020 | https://e.lanbook.com/bo |
| 6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) | | | | |
| 6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения | | | | |
| 6.2.1.1 | Python | | | |
| 6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем | | | | |
| 6.2.2.1 | Информационная справочная система Техэксперт https://tech.company-dis.ru | | | |
| 6.2.2.2 | Информационная справочная система "Гарант" http://www.garant.ru | | | |
| 6.2.2.3 | База данных Государственных стандартов http://gostexpert.ru/ | | | |
| 6.2.2.4 | База данных «Железнодорожные перевозки» https://cargo-report.info/ | | | |
| 6.2.2.5 | | | | |
| 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | | | | |
| 7.1 | Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное). | | | |
| 7.2 | Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное). | | | |
| 7.3 | Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. | | | |
| 7.4 | Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. | | | |

| | |
|-----|--|
| 7.5 | Лаборатории, оснащенные специальным лабораторным оборудованием: компьютерной техникой с установленным ПО: Python, а также с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета |
|-----|--|