

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: 10.10.2023 16:23:58

Уникальный программный ключ:

7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

# **ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ "СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА"**

## **Технологии искусственного интеллекта**

### **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Специальность 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

Направленность (профиль) Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

зачеты 4

#### **Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс                            | 4    |      | Итого |      |
|---------------------------------|------|------|-------|------|
|                                 | уп   | рп   |       |      |
| Лекции                          | 4    | 4    | 4     | 4    |
| Практические                    | 4    | 4    | 4     | 4    |
| Конт. ч. на аттест. в период ЭС | 0,25 | 0,25 | 0,25  | 0,25 |
| Итого ауд.                      | 8    | 8    | 8     | 8    |
| Контактная работа               | 8,25 | 8,25 | 8,25  | 8,25 |
| Сам. работа                     | 60   | 60   | 60    | 60   |
| Часы на контроль                | 3,75 | 3,75 | 3,75  | 3,75 |
| Итого                           | 72   | 72   | 72    | 72   |

Программу составил(и):

*к.п.н., доцент, Тюжина И.В.*

Рабочая программа дисциплины

**Технологии искусственного интеллекта**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 217)

составлена на основании учебного плана: 23.05.05-23-2-СОДПа.plz.plx

Специальность 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ Направленность (профиль) Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

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.34.01 |
|-------------------|------------|

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

|          |  |
|----------|--|
| ОПК-10   | Способен формулировать и решать научно-технические задачи в области своей профессиональной деятельности                    |
| ОПК-10.2 | Использует основные методы и технологии искусственного интеллекта для решения типовых задач                                |
| УК-1     | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий |
| УК-1.3   | Вырабатывает стратегию действий для решения прикладных задач, используя технологии искусственного интеллекта               |

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

|            |  |
|------------|--|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>  |
| 3.1.1      | - классификацию задач, решаемых методами искусственного интеллекта;  |
| 3.1.2      | - метрики оценки качества моделей и алгоритмов;  |
| 3.1.3      | - основные методы машинного обучения, процессы и сервисы по обработке данных и выработке решений в области профессиональной деятельности;  |
| 3.1.4      | - комплекс технологических решений, имитирующий когнитивные функции человека и позволяющий при выполнении задач достигать результаты, сопоставимые с результатами интеллектуальной деятельности человека;  |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>  |
| 3.2.1      | - выбрать подходящую метрику для оценки качества модели и алгоритма.   |
| 3.2.2      | - агрегировать, фильтровать, настраивать веса, выбирать классификаторы, классифицировать, визуализировать данные, строить деревья решений с использованием языков высокого уровня для решения научно-технических задач в области профессиональной деятельности; навыками написания нейронных сетей для решения научно-технических задач в области своей профессиональной деятельности; |
| 3.2.3      | - навыками обучения модели с использованием инструментов искусственного интеллекта.  |
| 3.2.4      |  |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>  |
| 3.3.1      | - навыками написания нейронных сетей для решения научно-технических задач в области своей профессиональной деятельности;   |
| 3.3.2      | - навыками обучения модели с использованием инструментов искусственного интеллекта.  |
| 3.3.3      | - навыками оценки качества работы алгоритма в задачах классификации и регрессии.   |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/   | Семестр / Курс | Часов | Примечание |
|-------------|---|----------------|-------|------------|
|             | <b>Раздел 1. Введение искусственный интеллект</b>   |                |       |            |
| 1.1         | Искусственный интеллект. Основные понятия ИИ. Машинное обучение. Глубокое обучение. Обучение с учителем и без учителя. /Ср/                                 | 4              | 2     |            |
| 1.2         | Данные, модель, обработка данных. Методологические принципы анализа данных. Цели, этапы, методы и техники. Фильтрация группировка и агрегация данных. /Лек/ | 4              | 2     |            |
| 1.3         | Визуализация данных. Визуализация данных в Phyton. Визуализация в Pandas. Библиотеки Seaborn и Matplotlib. /Ср/   | 4              | 2     |            |
| 1.4         | Алгоритмы и структуры данных. Библиотека Pandas: структуры данных: Series и DataFrame. Работа с csv. /Ср/   | 4              | 2     |            |
| 1.5         | Фильтрация данных. Библиотека Pandas. Вывод строк и колонок. Методы query, tail, sample, head. Объединение методов. /Пр/                                    | 4              | 2     |            |
| 1.6         | Агрегация данных в Pandas: count, sum, max, min, mean, median. Методы groupby и aggregate. Объединение методов. Сортировка. /Ср/                            | 4              | 2     |            |
|             | <b>Раздел 2. Методы машинного обучения</b>  |                |       |            |

|      |   |   |      |  |
|------|---|---|------|--|
| 2.1  | Решающие деревья: основные понятия. Классификация. Деревья решений. Основные параметры дерева. Дерево решений в задачи регрессии. Метод ближайших соседей. /Лек/  | 4 | 2    |  |
| 2.2  | Концепция случайного леса. Случайная выборка тренировочных образцов. Усреднение прогнозов. Проблема переобучения. Метрики качества модели. Тестирование ROC AUC. /Ср/   | 4 | 2    |  |
| 2.3  | Нейронные сети. Искусственные нейроны. Перцептрон. Обучение нейрона. /Ср/   | 4 | 2    |  |
| 2.4  | Градиентный спуск. Дробление шага при градиентном спуске. Стохастический градиентный спуск. Метод наискорейшего спуска. /Ср/  | 4 | 2    |  |
| 2.5  | Нейронная сеть. Однослойная модель. Сверточные нейронные сети. Свёрточный слой, слой подвыборки, полносвязный слой. Целевая функция. /Ср/   | 4 | 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/                               | 4 | 2    |  |
| 2.7  | 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. /Ср/ | 4 | 2    |  |
| 2.8  | Искусственный нейрон. Вход, функция активации (сигмоида, гиперболический тангенс, SoftMax). Подбор весов. /Ср/  | 4 | 2    |  |
| 2.9  | Библиотека Keras. Полносвязный и сглаживающий слои, слой Dropout. Решение проблем переобучения. /Ср/  | 4 | 2    |  |
| 2.10 | Внешние источники данных для анализа. Kuggle. Подготовка данных. Работа с изображениями разного формата. /Ср/   | 4 | 2    |  |
|      | <b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>   |   |      |  |
| 3.1  | Дерево решений. Определение критерия останова обучения. Выбор оптимальных параметров дерева. /Ср/   | 4 | 4    |  |
| 3.2  | Дерево решений. Выбор атрибута для разбиения. Вероятностный подход. Критерий Джини. Нормализованный прирост информации. /Ср/  | 4 | 4    |  |
| 3.3  | Компьютерное зрение. Библиотека OpenCV. Отслеживание движущихся объектов во времени. Распознавание лиц. /Ср/  | 4 | 8    |  |
| 3.4  | Обработка естественного языка. Основные понятия. Токенизация. Лемматизация. /Ср/  | 4 | 4    |  |
| 3.5  | Обработка естественного языка. Распознавание именованных сущностей и извлечение отношений. Использование N-грамм. Изучение теоретического материала. /Ср/   | 4 | 6    |  |
| 3.6  | Подготовка к лекциям /Ср/   | 4 | 2    |  |
| 3.7  | Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/   | 4 | 4    |  |
| 3.8  | Дерево решений. Отсечение ветвей. Этапы. Общие принципы. /Ср/   | 4 | 4    |  |
|      | <b>Раздел 4. Контактные часы на аттестацию</b>  |   |      |  |
| 4.1  | Зачёт /КЭ/  | 4 | 0,25 |  |

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

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.

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.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

| <b>6.1.1. Основная литература</b>   |   |  |   |   |
|---|---|--|---|---|
|   | Авторы, составители   | Заглавие   | Издательство, год   | Эл. адрес   |
| Л1.1  | Никольский С. Н.  | Автоматизация информационного поведения и искусственный интеллект: Учебное пособие | Москва: МИРЭА, 2020   | <a href="https://e.lanbook.com/bo">https://e.lanbook.com/bo</a> |
| <b>6.1.2. Дополнительная литература</b>   |   |  |   |   |
|   | 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 | <a href="https://e.lanbook.com/bo">https://e.lanbook.com/bo</a> |
| <b>6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)</b> |   |  |   |   |
| <b>6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения</b>                             |   |  |   |   |
| 6.2.1.1   | Python  |  |   |   |
| <b>6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>                                  |   |  |   |   |
| 6.2.2.1   | Информационная справочная система Техэксперт <a href="https://tech.company-dis.ru">https://tech.company-dis.ru</a>  |  |   |   |
| 6.2.2.2   | Информационная справочная система "Гарант" <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>  |  |   |   |
| 6.2.2.3   | База данных Государственных стандартов <a href="http://gostexpert.ru/">http://gostexpert.ru/</a>  |  |   |   |
| 6.2.2.4   | База данных «Железнодорожные перевозки» <a href="https://cargo-report.info/">https://cargo-report.info/</a>   |  |   |   |
| 6.2.2.5   |   |  |   |   |
| <b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>   |   |  |   |   |
| 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  |  |   |   |