

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ»

СОГЛАСОВАНО

Научно-методическим советом
ГАУ ДПО ИРО ОО
Протокол № 09 от 01.07. 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГАУ ДПО ИРО ОО
_____ С.В. Крупина
Приказ № 294 от 02.07. 2024 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«ИТ-КВАНТУМ. ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»

Направленность программы: техническая

Уровень программы: продвинутый

Возраст обучающихся: 12-15 лет

Срок освоения программы: 1 год

Автор-составитель:
Луговскова Юлия Петровна,
педагог дополнительного образования

Оренбург, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1.	КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	3
1.1.	Пояснительная записка	3
1.1.1.	Актуальность программы	4
1.1.2.	Объем и сроки освоения программы	4
1.1.3.	Формы организации образовательного процесса	4
1.1.4.	Режим занятий	4
1.1.5.	Цель и задачи программы	5
1.1.6.	Планируемые результаты освоения программы	6
2.	КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	8
2.1.	Календарный учебный график	8
2.2.	Условия формирования групп	8
2.3.	Материально-техническое обеспечение	8
2.4.	Учебный план	8
2.4.1.	Содержание учебного плана	9
2.5.	Рабочая программа	14
2.6.	Рабочая программа воспитания	21
2.6.1.	Календарный план воспитательной работы	21
2.7.	Формы контроля и аттестации	22
2.8.	Оценочные материалы	23
2.9.	Методические материалы	35

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Программа разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- Федеральный закон от 04.08.2023 года № 479-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;
- Указ Президента РФ от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;
- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 31.05.2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (с изменениями и дополнениями);
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 28.04.2017 № ВК-1232/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с

«Методическими рекомендациями по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей»);

- Письмо Министерства просвещения РФ от 31.01.2022 № ДГ-245/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»);

- Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Постановление Главного Государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (разд. VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи);

- Закон Оренбургской области от 06.09.2013 г. № 1698/506-V-ОЗ «Об образовании в Оренбургской области»;

- Постановление Правительства Оренбургской области от 29.12.2018 № 921-пп «Об утверждении государственной программы Оренбургской области «Развитие системы образования Оренбургской области».

1.1.1. Актуальность программы

Актуальность программы обусловлена ее практической значимостью. Углубленные знания в области математики, информатики, современных информационных систем и программирования позволят оптимизировать работу обучающихся над проектами за счет использования методов математической статистики и обработки математических данных.

1.1.2. Объем и сроки освоения программы

Дополнительная общеразвивающая программа «ИТ-квантум. Программная инженерия» рассчитана на 1 год обучения – 132 часа.

1.1.3. Формы организации образовательного процесса

Форма обучения – очно-заочная.

1.1.4. Режим занятий

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа с перерывом 10 минут.

Еженедельная нагрузка на одного обучающегося составляет 4 часа.

1.1.5. Цель и задачи программы

Цель: развитие у обучающихся устойчивого интереса к сфере информационных технологий посредством формирования базовых знаний о машинном обучении, искусственном интеллекте и многообразии сфер их применения.

Задачи:

Воспитывающие:

- формировать готовность к саморазвитию, самостоятельности и личностному самоопределению;
- формировать ценностное отношение к достижениям своей Родины – России, к науке, технологиям;
- формировать интерес к практическому изучению профессий и труда различного рода, в том числе на основе применения изучаемого предметного знания;
- формировать готовность адаптироваться в профессиональной среде;
- соблюдать правила безопасности, в том числе иметь навыки безопасного поведения в интернет-среде.

Развивающие:

- развивать умение выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- развивать умение эффективно запоминать и систематизировать информацию;
- развивать умение публично представлять результаты выполненного опыта (эксперимента, исследования, проекта);
- развивать умение выполнять свою часть работы, достигать качественного результата по своему направлению и координировать свои действия с другими членами команды;
- развивать умение сравнивать результаты с исходной задачей и вклад каждого члена команды в достижение результатов, разделять сферу ответственности и проявлять готовность к предоставлению отчета перед группой;
- развивать умение в ходе диалога и (или) дискуссии задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения.

Обучающие:

- формировать навыки в области статистического описания и диагностического анализа данных;
- формировать знания о многообразии методов и техник машинного обучения, ориентированных на данные;
- формировать знания о разработке информационных систем, ориентированных на обработку данных;

- формировать умение построения предсказательных формальных моделей и автоматизация принятия решений с помощью машинного обучения в аналитической low-code платформе Loginom и в Python с помощью Scikit-Learn;
- формировать умение интерпретировать результаты моделирования при решении прикладных задач в различных прикладных областях;
- формировать знания о подходах и современных техниках с повышенной вычислительной сложностью: глубокое обучение, нейросетевые технологии.

1.1.6. Планируемые результаты освоения программы

Планируемые результаты освоения данной программы отслеживаются по трём компонентам: предметный, метапредметный и личностный, что позволяет определить динамическую картину развития обучающегося.

Личностные

В результате обучения по программе обучающийся:

- проявляет готовность к саморазвитию, самостоятельности и личностному самоопределению;
- имеет ценностное отношение к достижениям своей Родины - России, к науке, технологиям;
- проявляет интерес к практическому изучению профессий и труда различного рода, в том числе на основе применения изучаемого предметного знания;
- готов адаптироваться в профессиональной среде;
- соблюдает правила безопасности, в том числе имеет навыки безопасного поведения в Интернет-среде.

Метапредметные

В результате обучения по программе обучающийся:

- умеет выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- умеет эффективно запоминать и систематизировать информацию;
- умеет публично представлять результаты выполненного опыта (эксперимента, исследования, проекта);
- умеет выполнять свою часть работы, достигать качественного результата по своему направлению и координировать свои действия с другими членами команды;
- умеет сравнивать результаты с исходной задачей и вклад каждого члена команды в достижение результатов, разделять сферу ответственности и проявлять готовность к предоставлению отчета перед группой;
- умеет в ходе диалога и (или) дискуссии задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения.

Предметные

В результате обучения по программе обучающийся:

- имеет систематизированные знания об основных направлениях исследований в области искусственного интеллекта, методах разработки и реализации интеллектуальных систем;
- может анализировать имеющиеся данные статистическими методами и методами машинного обучения;
- умеет выполнять первичный анализ данных, визуализировать данные, искать в данных закономерности, решать практические и исследовательские задачи по анализу данных с использованием библиотек Python и платформы Loginom;
- владеет инструментарием, моделями и методами машинного обучения; умеет проектировать и реализовывать модели машинного обучения в аналитической low-code платформе Loginom и с использованием методов библиотек в Python;
- умеет оценивать применимость построенных моделей машинного обучения и интерпретировать результаты моделирования при решении прикладных задач в различных прикладных областях;
- может вести разработку информационных систем с использованием принятых в IT-индустрии инструментов.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Начало занятий – 02 октября.

Окончание занятий – 31 мая.

Праздничные неучебные дни: 4 ноября, 1-8 января, 8 марта, 23 февраля, 1 мая, 9 мая.

Каникулы: 1 июня-31 августа.

Срок проведения промежуточной аттестации – в период с 20 по 25 января.

Срок проведения итоговой аттестации – в период с 26 по 31 мая.

2.2. Условия формирования групп

Занятия по программе проводятся в разновозрастных группах. В группы принимаются обучающиеся в возрасте от 12 до 15 лет.

2.3. Материально-техническое обеспечение

Для эффективности образовательного процесса необходимы:

1. Учебный кабинет. Оснащение кабинета: стол для педагога, ученические парты и стулья, шкафы, стеллажи.

2. Техническое оборудование: компьютеры, патч-корды, сетевой коммутатор, принтер, экран, доска, учебные наборы на основе плат Arduino и Raspberry Pi, паяльники, теплоотводы, лампы и т.п.

2.4. Учебный план

Название раздела	Всего часов	Теория	Практика	Формы контроля и аттестации
Вводное занятие	2	1	1	Входная диагностика (беседа)
1. «Машинное обучение как один из разделов искусственного интеллекта. Базовые задачи и методы машинного обучения»	34	10	24	Тестирование, практическая работа
2. «Интеллектуальный анализ данных и построение моделей машинного обучения в Loginom»	36	4	32	Практическая работа, промежуточная аттестация (цифровой проект)
3. «Интеллектуальный анализ данных и построение моделей машинного обучения в Python с помощью Scikit-Learn»	42	-	42	Практическая работа
4. «Глубокое обучение на основе нейросетевых технологий с помощью Keras и TensorFlow»	16	6	10	Практическая работа
Итоговое занятие	2	-	2	Итоговая аттестация (защита проектов)
ИТОГО:	132	21	111	

2.4.1. Содержание учебного плана

Вводное занятие (2 часа)

Теория (1 час): инструктаж по вопросам комплексной безопасности (антитеррористической и противопожарной направленностей, о порядке действий населения при звучании сигнала «Воздушная тревога», о правилах поведения вблизи водоемов, железнодорожного полотна, автодороги, в местах массового пребывания). Инструктаж по технике безопасности.

Определение искусственного интеллекта. Основные понятия, задачи, парадигмы искусственного интеллекта. История развития искусственного интеллекта как науки.

Практика (1 час): входная диагностика (беседа).

РАЗДЕЛ 1. МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК ОДИН ИЗ РАЗДЕЛОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА. БАЗОВЫЕ ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ (34 ЧАСА)

Тема 1.1. «Введение в машинное обучение, общий вид проекта в машинном обучении» (2 часа)

Теория (2 часа): понятие объектов и признаков в наборе данных. Анализ данных и машинное обучение. Машинное обучение в сравнении с искусственным интеллектом. Базовые задачи и методы машинного обучения. Проблемы применения машинного обучения в анализе данных.

Тема 1.2. «Постановки основных классов задач в машинном обучении» (8 часов)

Теория (2 часа): обучение с учителем (supervised learning): регрессия и классификация; обучение без учителя (unsupervised learning): кластеризация, снижение размерности; обучение с подкреплением.

Практика (6 часов): примеры постановок различных классов задач машинного обучения. Формирование умений, навыков различать вид задачи машинного обучения на основе ее постановки.

Тема 1.3. «Линейные модели в машинном обучении: задачи регрессии» (8 часов)

Теория (2 часа): регрессионный анализ, его реализация. Примеры регрессионных моделей. Линейная и полиномиальная регрессия. Метод наименьших квадратов, как аналитический метод для решения оптимизационной задачи поиска параметров линейной регрессионной модели.

Практика (6 часов): построение регрессионных моделей на основе заданных таблиц данных с использованием MS Excel.

Тема 1.4. «Метрики оценки качества моделей регрессии» (2 часа)

Практика (2 часа): функции потерь. Метрики качества регрессии: MAE, MAPE, MSE, RMSE, R^2 . Сравнение качества простейших моделей линейной регрессии. Переобучение и регуляризация.

Тема 1.5. «Линейные модели в машинном обучении: задачи классификации» (2 часа)

Практика (2 часа): задача классификации. Построение бинарного линейного классификатора на основе метода логистической регрессии. Метод максимального правдоподобия для решения оптимизационной задачи поиска параметров модели линейного классификатора. Деревья решений.

Тема 1.6. «Меры точности для классификационных моделей» (8 часов)

Теория (2 часа): ошибки первого и второго рода. Матрица ошибок. Ассигасу (достоверность/аккуратность); Precision (точность); Recall (полнота), F1-мера. Зависимость специфичности от чувствительности модели, ROC-кривая.

Практика (6 часов): решение задач на определение и интерпретацию метрик классификации.

Тема 1.7. «Ансамблирование в машинном обучении при решении задач регрессии и классификации» (2 часа)

Теория (2 часа): ансамблевые методы машинного обучения: букинг, бекинг, стекинг. Случайные леса.

Тема 1.8. «Обучение без учителя: кластеризация, понижение размерности» (2 часа)

Практика (2 часа): постановка задачи кластеризации. Освоение итеративного метода k-means при решении задачи кластеризации. Факторный анализ.

РАЗДЕЛ 2. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ И ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛЕЙ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В LOGINOM (36 ЧАСОВ)

Тема 2.1. «Аналитические low-code платформы для анализа данных. Знакомство с Loginom» (6 часов)

Теория (2 часа): инструменты автоматического машинного обучения. Платформы машинного обучения, основанные на low-code и no-code технологиях. Основы работы в аналитической low-code платформе Loginom.

Практика (4 часа): освоение основных блоков интерфейса. Импорт разных типов данных, их табличный и статистический визуализатор. Фильтрация, группировка, выполнение простейших расчетов в Loginom.

Тема 2.2. «Введение в предобработку и очистку данных в Loginom» (4 часа)

Практика (4 часа): методы заполнения пропусков и редактирования выбросов в Loginom на примере разных наборов данных. Работа с OLAP-кубом. Проведения сложных расчетов, консолидация, трансформация, очистка данных.

Тема 2.3. «Корреляционный анализ в Loginom» (6 часов)

Теория (2 часа): определение коэффициента корреляции. Параметрические и непараметрические методы вычисления коэффициента корреляции. Оценка силы и направления связи признаков пространства объектов по коэффициентам корреляции. Диаграмма рассеивания.

Практика (4 часа): оценка корреляционной связи признаков объектов в Loginom на примере разных наборов данных.

Тема 2.4. «Построение линейных регрессионных моделей и оценка их метрик в Loginom» (4 часа)

Практика (4 часа): линейная регрессионная модель предсказания медианной стоимости дома на участке в Loginom: обучение модели линейной регрессии на полиномиальных признаках; вывод значений коэффициентов полученной модели, определение метрик построенной регрессионной модели. Использование регрессии для прогнозирования тарифов в такси.

Тема 2.5. «Построение множественных и полиномиальных регрессионных моделей и оценка их метрик в Loginom» (4 часа)

Практика (4 часа): установка множественной регрессионной зависимости объема услуг связи, оказанных населению, от факторов, которые могут влиять на них в Loginom. Определение полиномиальной регрессионной зависимости заработной платы от возраста работников в Loginom. Меры точности построенных регрессионных моделей.

Тема 2.6. «Введение в анализ временных рядов. Регрессионные модели прогнозирования временных рядов в Loginom» (2 часа)

Практика (2 часа): прогнозирование динамики курса валют, температуры воздуха в городе Оренбурге с помощью метода линейной регрессии в Loginom.

Тема 2.7. «Логистическая регрессия и ROC-анализ в Loginom» (2 часа)

Практика (2 часа): обработка данных и прогнозирование событий в Loginom, используя возможности логистической регрессии и ROC-анализа на примере задач: классификация пассажиров, пловших на «Титанике»; обнаружение мошенничества с кредитными картами.

Тема 2.8. «Модели бинарной классификации и меры их точности в Loginom» (4 часа)

Практика (4 часа): на основе бинарной логистической регрессии в Loginom диагностировать наличие/отсутствие диабета у пациентов; определять кредитоспособность клиентов; классифицировать клиентов торговой сети по категориям. Промежуточная аттестация (цифровой проект).

Тема 2.9. «Применение кластеризации k-средних к данным в Loginom» (4 часа)

Практика (4 часа): кластеризация методами k-means, g-means, EM кластеризации в Loginom на примере данных об арендном жилье в Нью-Йорке, размещённом на платформе Airbnb; на примере данных цветов ириса; на примере данных игровых персонажей (покемонов).

РАЗДЕЛ 3. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ И ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛЕЙ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В PYTHON С ПОМОЩЬЮ SCIKIT-LEARN (42 ЧАСА)

Тема 3.1. «Интегрируемые объекты в Python и работа с ними» (4 часа)

Практика (4 часа): основные типы данных. Циклы. Списки, методы для работы со списком. Кортеж. Множество, функции для множеств. Коллекции. Словарь, его использование.

Тема 3.2. «Библиотеки math, numpy в Python» (4 часа)

Практика (4 часа): знакомство с функционалом библиотек math, numpy в Python, как основного инструментария анализа данных.

Тема 3.3. «Библиотека pandas в Python» (4 часа)

Практика (4 часа): основные термины при работе с pandas: данные, индекс, столбцы, series, DataFrame. Типы данных. Индексирование. Знакомство с функционалом библиотеки pandas в Python, как основного инструментария анализа данных.

Тема 3.4. «Разведывательный анализ данных в Python» (4 часа)

Практика (4 часа): смысл разведывательного анализа данных. Исследование структуры данных. Преобразование данных. Очистка данных.

Тема 3.5. «Стандартизация и нормализация данных в Python» (4 часа)

Практика (4 часа): обработка выбросов: метод ручного поиска и здравого смысла; метод межквартильного размаха; метод z-отклонений. Нормализация: MinMaxScaler; RobustScaler. Стандартизация.

Тема 3.6. «Инструменты визуализации в Python: matplotlib, seaborn, bokeh» (2 часа)

Практика (2 часа): обзор библиотек для визуализации различных наборов данных в Python.

Тема 3.7. «Построение линейных регрессионных моделей в Python» (4 часа)

Практика (4 часа): линейная регрессионная модель предсказания медианной стоимости дома на участке в Python. Определение параметров модели аналитическим методом наименьших квадратов, численным методом стохастического градиентного спуска. Нормализация данных в Python.

Тема 3.8. «Метрики оценки качества моделей регрессии в Python» (4 часа)

Практика (4 часа): определение метрик построенных регрессионных моделей предсказания медианной стоимости дома на участке в Python.

Тема 3.9. «Построение моделей логистической регрессии в Python» (4 часа)

Практика (4 часа): на основе бинарной логистической регрессии в Python диагностировать наличие/отсутствие диабета у пациентов. Решение задачи мультиклассовой классификации на примере датасета о пингвинах. Оценка мер точности построенных классификационных моделей.

Тема 3.10. «Деревья решений для построения регрессионных моделей и реализации задач классификации в Python» (4 часа)

Практика (4 часа): построение деревьев на основе алгоритма CART. Внутренние параметры дерева при решении задачи диагностики наличие/отсутствие диабета у пациентов.

Тема 3.11. «Кластеризация в Python» (4 часа)

Практика (4 часа): кластеризация групп покупателей для развития услуг торгового центра в Python. Разные способы визуализации кластеризации.

РАЗДЕЛ 4. ГЛУБОКОЕ ОБУЧЕНИЕ НА ОСНОВЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ С ПОМОЩЬЮ KERAS В TENSORFLOW (16 ЧАСОВ)

Тема 4.1. «Введение в нейронные сети» (6 часов)

Теория (2 часа): биологический нейрон и его математическая модель. Топология нейронных сетей и алгоритмы их обучения. Классификация и свойства нейронных сетей. Веса, эпохи, батчи в нейронных сетях. Задачи, решаемые с помощью нейронных сетей. Фреймворки для глубокого обучения Keras, Tensorflow.

Практика (4 часа): использование нейронной сети в задаче классификации рукописных цифр. Обучение нейронной сети для обнаружения мошенничества с кредитными картами.

Тема 4.2. «Рекуррентные нейронные сети» (4 часа)

Теория (2 часа): архитектура рекуррентной нейронной сети. Алгоритм работы рекуррентной нейронной сети. Алгоритм обучения рекуррентной нейронной сети.

Практика (2 часа): нейросетевые методы обработки текстов. Рекуррентные нейронные сети для классификации текстов.

Тема 4.3. «Сверточные нейронные сети» (4 часа)

Теория (2 часа): архитектура сверточной нейронной сети (CNN). Алгоритм работы сверточной нейронной сети. Алгоритм обучения сверточной нейронной сети.

Практика (2 часа): реализация простого и более сложного сверточного слоя нейросети в Keras, добавление пулинг слоя.

Тема 4.4. «Классификация изображений сверточной нейронной сетью» (2 часа)

Практика (2 часа): обучение CNN распознаванию арктических диких животных с помощью Keras и TensorFlow. Трансферное обучение в решении задачи классификации изображений цветов.

Итоговое занятие (2 часа)

Практика (2 часа): итоговая аттестация (защита проектов).

2.5. Рабочая программа

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Наименование дополнительной общеразвивающей программы, к которой составлена рабочая программа	Рабочая программа составлена на основе дополнительной общеразвивающей программы «IT-квантум. Программная инженерия» (1 год, 132 часа, автор-составитель: Луговскова Ю.П.)
Форма обучения	Очно-заочная
Место реализации	Программа реализуется на базе ГАУ ДПО ИРО ОО ДТ «Кванториум»
Перечень значимых мероприятий муниципального, регионального, всероссийского уровня, международного уровня, где обучающиеся смогут продемонстрировать результаты освоения программы	Соревнования по программированию, проходящие в различных IT-Кубах и Кванториумах Городские и областные мероприятия по программированию Отбор на смены в Сириус Турнир Архимеда Соревнования на Codeforces Всероссийская большая олимпиада Цифровой диктант Технологический диктант Урок Цифры

Тематический план

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов по программе	Форма проведения занятия	Планируемые результаты
				Обучающийся будет:
1.	Вводное занятие	2	Комбинированное занятие	- иметь мотивацию на освоение программы; - знать правила техники безопасности
РАЗДЕЛ 1. «МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК ОДИН ИЗ РАЗДЕЛОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА. БАЗОВЫЕ ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ»		34		Обучающийся будет:
2.	Тема 1.1. «Введение в машинное обучение, общий вид проекта в машинном обучении»	2	Теоретическое занятие	- владеть понятиями: объекты и признаки в наборе данных; - понимать, что машинное обучение является разделом искусственного интеллекта; - знать базовые задачи и методы машинного обучения; проблемы применения машинного обучения в анализе данных
3	Тема 1.2. «Постановки основных классов задач в машинном обучении»	2	Комбинированное занятие	- разбираться в постановках классических задач машинного обучения с учителем (supervised learning): задачи регрессии и задачи классификации; обучения без учителя (unsupervised learning): задачи кластеризации, снижения размерности
4	Тема 1.2. «Постановки основных классов задач в машинном обучении»	2	Комбинированное занятие	- разбираться в постановках классических задач машинного обучения с учителем (supervised learning): задачи регрессии и задачи классификации; обучения без учителя (unsupervised learning): задачи кластеризации, снижения размерности
5	Тема 1.2. «Постановки основных классов задач в машинном обучении»	2	Практическое занятие	- уметь приводить примеры разных типов задач классического машинного обучения
6	Тема 1.2. «Постановки основных классов задач в машинном обучении»	2	Практическое занятие	- уметь различать вид задачи машинного обучения на основе ее постановки
7	Тема 1.3. «Линейные модели в машинном обучении: задачи регрессии»	2	Комбинированное занятие	- знать примеры регрессионных моделей
8	Тема 1.3. «Линейные модели в машинном обучении: задачи регрессии»	2	Комбинированное занятие	- знать методы наименьших квадратов

9	Тема 1.3. «Линейные модели в машинном обучении: задачи регрессии»	2	Практическое занятие	- знать основы работы, построение сценария предобработки данных и решения задач машинного обучения в аналитической low-code платформе Loginom
10	Тема 1.3. «Линейные модели в машинном обучении: задачи регрессии»	2	Практическое занятие	- знать основы работы, построение сценария предобработки данных и решения задач машинного обучения в аналитической low-code платформе Loginom
11	Тема 1.4. «Метрики оценки качества моделей регрессии»	2	Практическое занятие	- уметь проводить предобработку и анализ данных, сложные расчеты, консолидацию, трансформацию, очистку данных, прогнозировать и оптимизировать данные в Loginom
12	Тема 1.5. «Линейные модели в машинном обучении: задачи классификации»	2	Практическое занятие	- уметь проводить предобработку и анализ данных, сложные расчеты, консолидацию, трансформацию, очистку данных, прогнозировать и оптимизировать данные в Loginom
13	Тема 1.6. «Меры точности для классификационных моделей»	2	Комбинированное занятие	- знать основы Yandex DataLens, подключения и датасеты
14	Тема 1.6. «Меры точности для классификационных моделей»	2	Комбинированное занятие	- знать основы визуализации; - знать про чарты и дашборды; - уметь использовать знания геоаналитики с помощью карт
15	Тема 1.6. «Меры точности для классификационных моделей»	2	Практическое занятие	- уметь решать задачи на определение и интерпретацию метрик классификации
16	Тема 1.6. «Меры точности для классификационных моделей»	2	Практическое занятие	- уметь решать задачи на определение и интерпретацию метрик классификации
17	Тема 1.7. «Ансамблирование в машинном обучении при решении задач регрессии и классификации»	2	Теоретическое занятие	- знать основы визуализации; - знать про чарты и дашборды
18	Тема 1.8. «Обучение без учителя: кластеризация, понижение размерности»	2	Практическое занятие	- уметь использовать знания геоаналитики с помощью карт
РАЗДЕЛ 2. «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ И ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛЕЙ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В LOGINOM»		36		Обучающийся будет:
19	Тема 2.1. «Аналитические low-code платформы для анализа данных. Знакомство с Loginom»	2	Комбинированное занятие	- знать инструменты автоматического машинного обучения
20	Тема 2.1. «Аналитические low-code платформы для анализа данных. Знакомство с Loginom»	2	Комбинированное занятие	- знать разные виды платформ машинного обучения, основанные на low-code и no-code технологиях

21	Тема 2.1. «Аналитические low-code платформы для анализа данных. Знакомство с Loginom»	2	Практическое занятие	- уметь выполнять основные виды работ в аналитической low-code платформе Loginom: импорт разных типов данных, их табличный и статистический визуализатор; фильтрацию, группировку
22	Тема 2.2. «Введение в предобработку и очистку данных в Loginom»	2	Практическое занятие	- знать основные методы заполнения пропусков и редактирования выбросов; - уметь заполнять пропуски, редактировать выбросы разных наборов данных в Loginom
23	Тема 2.2. «Введение в предобработку и очистку данных в Loginom»	2	Практическое занятие	- уметь реализовывать простые расчеты, трансформировать данные; визуализировать OLAP-кубом результаты
24	Тема 2.3. «Корреляционный анализ в Loginom»	2	Комбинированное занятие	- знать определение коэффициента корреляции; параметрические и непараметрические методы вычисления коэффициента корреляции
25	Тема 2.3. «Корреляционный анализ в Loginom»	2	Комбинированное занятие	- уметь проводить оценку силы и направления связи признакового пространства объектов по коэффициентам корреляции и диаграмме рассеивания
26	Тема 2.3. «Корреляционный анализ в Loginom»	2	Практическое занятие	- уметь проводить оценку корреляционной связи признаков объектов в Loginom на примере разных наборов данных
27	Тема 2.4. «Построение линейных регрессионных моделей и оценка их метрик в Loginom»	2	Практическое занятие	- уметь строить линейную регрессионную модель в Loginom на полиномиальных признаках
28	Тема 2.4. «Построение линейных регрессионных моделей и оценка их метрик в Loginom»	2	Практическое занятие	- уметь определять метрики построенных регрессионных моделей
29	Тема 2.5. «Построение множественных и полиномиальных регрессионных моделей и оценка их метрик в Loginom»	2	Практическое занятие	- уметь строить полиномиальную структуру регрессионной модели в Loginom
30	Тема 2.5. «Построение множественных и полиномиальных регрессионных моделей и оценка их метрик в Loginom»	2	Практическое занятие	- уметь определять метрики построенных регрессионных моделей

31	Тема 2.6. «Введение в анализ временных рядов. Регрессионные модели прогнозирования временных рядов в Loginom»	2	Практическое занятие	- владеть основными понятиями временных рядов; - уметь прогнозировать временные ряды с помощью метода линейной регрессии в Loginom
32	Тема 2.7. «Логистическая регрессия и ROC-анализ в Loginom»	2	Практическое занятие	- уметь решать задачи классификации в Loginom, используя возможности логистической регрессии и ROC-анализа на основе разных наборов данных
33	Тема 2.8. «Модели бинарной классификации и меры их точности в Loginom»	2	Практическое занятие	- уметь решать задачи классификации в Loginom, используя возможности логистической регрессии и ROC-анализа на основе разных наборов данных
34	Тема 2.8. «Модели бинарной классификации и меры их точности в Loginom»	2	Практическое занятие	- уметь решать задачи классификации в Loginom, используя возможности логистической регрессии и ROC-анализа на основе разных наборов данных
35	Тема 2.9. «Применение кластеризации k-средних к данным в Loginom»	2	Практическое занятие	- уметь реализовывать кластеризацию данных методами k-means, g-means, EM кластеризации в Loginom на примере разных наборов данных
36	Тема 2.9. «Применение кластеризации k-средних к данным в Loginom»	2	Практическое занятие	- уметь реализовывать кластеризацию данных методами k-means, g-means, EM кластеризации в Loginom на примере разных наборов данных
РАЗДЕЛ 3. «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ И ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛЕЙ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В PYTHON С ПОМОЩЬЮ SCIKIT-LEARN»		44		Обучающийся будет:
37	Тема 3.1. «Интегрируемые объекты в Python и работа с ними»	2	Практическое занятие	- уметь работать в Python с основными типами данных; циклами; списками; кортежами; множествами
38	Тема 3.1. «Интегрируемые объекты в Python и работа с ними»	2	Практическое занятие	- уметь работать в Python с основными типами данных; циклами; списками; кортежами множествами
39	Тема 3.2. «Библиотеки math, numpy в Python»	2	Практическое занятие	- знать функциональные возможности библиотек math, numpy в Python
40	Тема 3.2. «Библиотеки math, numpy в Python»	2	Практическое занятие	- уметь пользоваться функционалом библиотек math, numpy в Python, как основным инструментарием анализа данных

41	Тема 3.3. «Библиотека pandas в Python»	2	Практическое занятие	- знать основные термины при работе с pandas: данные, индекс, столбцы, series, DataFrame, типы данных, индексирование
42	Тема 3.3. «Библиотека pandas в Python»	2	Практическое занятие	- уметь пользоваться функционалом библиотеки pandas в Python, как основного инструментария анализа данных
43	Тема 3.4. «Разведывательный анализ данных в Python»	2	Практическое занятие	- знать смысловую основу разведывательного анализа данных
44	Тема 3.4. «Разведывательный анализ данных в Python»	2	Практическое занятие	- уметь в Python проводить исследование структуры данных; преобразовывать данные
45	Тема 3.5. «Стандартизация и нормализация данных в Python»	2	Практическое занятие	- уметь в Python проводить обработку выбросов методами: ручного поиска и здравого смысла; межквартильного размаха; z-отклонений
46	Тема 3.5. «Стандартизация и нормализация данных в Python»	2	Практическое занятие	- уметь в Python проводить нормализацию и стандартизацию данных
47	Тема 3.6. «Инструменты визуализации в Python: matplotlib, seaborn, bokeh»	2	Практическое занятие	- уметь в Python пользоваться разными библиотеками для визуализации различных наборов данных
48	Тема 3.7. «Построение линейных регрессионных моделей в Python»	2	Практическое занятие	- уметь строить линейную регрессионную модель в Python, определяя параметры модели аналитическим методом наименьших квадратов, численным методом стохастического градиентного спуска
49	Тема 3.7. «Построение линейных регрессионных моделей в Python»	2	Практическое занятие	- уметь проводить нормализацию данных в Python
50	Тема 3.8. «Метрики оценки качества моделей регрессии в Python»	2	Практическое занятие	- уметь определять метрики построенных регрессионных моделей в Python
51	Тема 3.8. «Метрики оценки качества моделей регрессии в Python»	2	Практическое занятие	- уметь определять метрики построенных регрессионных моделей в Python
52	Тема 3.9. «Построение моделей логистической регрессии в Python»	2	Практическое занятие	- уметь решать задачи бинарной и мультиклассовой классификации в Python
53	Тема 3.9. «Построение моделей логистической регрессии в Python»	2	Практическое занятие	- уметь оценивать меры точности построенных классификационных моделей в Python
54	Тема 3.10. «Деревья решений для построения регрессионных моделей и реализации задач классификации в Python»	2	Практическое занятие	- уметь строить деревья решений на основе алгоритма CART в Python при решении задач классификации и регрессии

55	Тема 3.10. «Деревья решений для построения регрессионных моделей и реализации задач классификации в Python»	2	Практическое занятие	- уметь строить деревья решений на основе алгоритма CART в Python при решении задач классификации и регрессии
56	Тема 3.11. «Кластеризация в Python»	2	Практическое занятие	- уметь решать задачу кластеризации объектов в Python на примере разных наборов данных
57	Тема 3.11. «Кластеризация в Python»	2	Практическое занятие	- знать разные способы визуализации кластеризации
РАЗДЕЛ 4. «ГЛУБОКОЕ ОБУЧЕНИЕ НА ОСНОВЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ С ПОМОЩЬЮ KERAS В TENSORFLOW»		16		Обучающийся будет:
58	Тема 4.1. «Введение в нейронные сети»	2	Комбинированное занятие	- знать топологию нейронных сетей и алгоритмы их обучения
59	Тема 4.1. «Введение в нейронные сети»	2	Комбинированное занятие	- знать классификацию и свойства нейронных сетей; веса, эпохи, батчи в нейронных сетях
60	Тема 4.1. «Введение в нейронные сети»	2	Практическое занятие	- уметь использовать нейронные сети в задачах классификации
61	Тема 4.2. «Рекуррентные нейронные сети»	2	Комбинированное занятие	- знать архитектуру рекуррентной нейронной сети; алгоритм работы рекуррентной нейронной сети; алгоритм обучения рекуррентной нейронной сети
62	Тема 4.2. «Рекуррентные нейронные сети»	2	Комбинированное занятие	- уметь применять рекуррентные нейронные сети для обработки и классификации текстов
63	Тема 4.3. «Сверточные нейронные сети»	2	Комбинированное занятие	- знать архитектуру сверточной нейронной сети (CNN); алгоритм работы сверточной нейронной сети; алгоритм обучения сверточной нейронной сети
64	Тема 4.3. «Сверточные нейронные сети»	2	Комбинированное занятие	- уметь реализовывать простой и более сложный сверточный слой нейросети в Keras, добавлять пулинг слой
65	Тема 4.4. «Классификация изображений сверточной нейронной сетью»	2	Практическое занятие	- уметь использовать сверточные нейронные сети для классификации изображений с помощью Keras и TensorFlow; - уметь использовать трансферное обучение в решении задачи классификации изображений
				Обучающийся будет:
66	Итоговое занятие	2	Практическое занятие	- уметь представлять и защищать проект
Всего часов:		132		

2.6. Рабочая программа воспитания

1. Цель воспитания – создание условий для формирования творческой, активной личности, способной к самостоятельному принятию решений, саморазвитию и самосовершенствованию.

Особенности организуемого воспитательного процесса: активизация познавательных и творческих способностей обучающихся на основе методических подходов, лежащих в основе деятельности детских технопарков «Кванториум», обеспечивающих гармоничное развитие soft- и hard-компетенций.

2. Виды, формы и содержание деятельности

Работа с коллективом обучающихся:

- обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;
- содействие формированию активной гражданской позиции;
- воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своему городу.

Работа с родителями:

- организация системы индивидуальной и коллективной работы с родителями (тематические беседы, собрания, индивидуальные консультации);
- содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение в жизнедеятельность творческого объединения (организация и проведение открытых занятий для родителей в течение года, проведение совместных мастер-классов, приглашение на концерты, праздники, соревнования и т.д.).

3. Планируемые результаты и формы их демонстрации

Результат воспитания – обучающиеся проявляют интерес к саморазвитию, самостоятельности и самообразованию.

2.6.1. Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Направление воспитательной работы	Наименование мероприятия	Срок выполнения	Планируемый результат
1	Ценности научного познания	1.Всемирный день информации	ноябрь	Повышение информированности обучающихся в сфере информационных технологий
		2. День российской науки	февраль	Повышение информированности обучающихся об успехах современной науки
		3. День компьютерщика	февраль	Повышение информированности обучающихся в сфере информационных технологий
2	Духовно-нравственное	1.Участие в мероприятиях, посвященных Дню пожилого человека	октябрь	Воспитание у обучающихся чувства уважения, внимания, чуткости к пожилым людям

		2. «День матери»	ноябрь	Воспитание любви и благодарности к матерям
3	Гражданское	1. Всемирный день учителя	октябрь	Воспитание уважения к учителю и учительскому труду
		2. День Конституции РФ	декабрь	Воспитание уважения к основному закону РФ
		3. День Победы	май	Воспитание гражданственности и патриотизма

2.7. Формы контроля и аттестации

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся: входной и текущий контроль, промежуточная и итоговая аттестация.

Входная диагностика (входной контроль) проводится с целью выявления первоначального уровня знаний, умений и возможностей обучающихся.

Форма:

- беседа.

Текущий контроль осуществляется на занятиях для отслеживания уровня освоения учебного материала программы и развития личностных качеств обучающихся.

Формы:

- тестирование;
- практическая работа.

Промежуточная аттестация проводится с целью выявления уровня освоения программы обучающимися и корректировки процесса обучения.

Форма:

- цифровой проект.

Итоговая аттестация проводится с целью оценки уровня и качества освоения обучающимися программы (всего периода обучения по программе).

Форма:

- защита проектов.

Для отслеживания и фиксации образовательных результатов используются:

для текущего контроля:

- материалы практических работ;

для промежуточной и итоговой аттестации:

- протоколы аттестации.

2.8. Оценочные материалы

Входная диагностика (входной контроль)

Форма: беседа.

Описание, требования к выполнению: беседа направлена на определение уровня знаний в сфере IT, базовых знаний в сфере алгоритмического программирования.

Примерные вопросы для беседы:

1. Что из перечисленного не является примером искусственного интеллекта?

- а. голосовой помощник
- б. вход в систему с помощью технологии распознавания лица
- в. англо-русский компьютерный словарь (*правильный ответ*)
- г. распознавание автомобильных номеров

2. Что из перечисленного является примером искусственного интеллекта?

- а. виртуальный голосовой помощник (*правильный ответ*)
- б. база данных товаров магазина
- в. англо-русский компьютерный словарь
- г. текстовый редактор

3. Что из перечисленного является разделом искусственного интеллекта?

- а. облачные технологии
- б. офисные технологии
- в. машинное обучение (*правильный ответ*)
- г. дистанционное обучение

4. Какие два свойства характеризуют искусственный интеллект?

- а. аккуратность
- б. автономность (*правильный ответ*)
- в. адаптивность
- г. адекватность
- д. абсолютность

5. Какое из следующих понятий не относится к задачам распознавания лиц?

- а. проверка лиц (*правильный ответ*)
- б. распознавание лиц
- в. сопоставление лиц
- г. определение лиц
- д. трансформация лиц

6. Какая из этих задач не относится к обучению с учителем?

- а. кластеризация (*правильный ответ*)
- б. регрессия
- в. классификация

7. Какого способа машинного обучения не существует

- а. с учителем
- б. с подкреплением
- в. без учителя
- г. с подсказками (*правильный ответ*)

Критерии оценивания:

высокий уровень – 15-19 баллов;

средний уровень – 10-14 баллов;

низкий уровень – 0-9 баллов.

Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола:

1. Искусственный интеллект: надежда или опасность для человечества.
2. Разум и искусственный интеллект, проблема восприятия.
3. Искусственный интеллект в образовании.
4. Искусственный интеллект в экономике.
5. Искусственный интеллект в медицине.
6. Искусственный интеллект в сельском хозяйстве.
7. Искусственный интеллект в химии.
8. Искусственный интеллект в физике.
9. Искусственный интеллект в дизайне.

Текущий контроль

Текущий контроль проводится с целью объективной оценки качества освоения программы, а также стимулирования работы обучающихся, мониторинга результатов и подготовки к промежуточной аттестации. Текущий контроль осуществляется как в ходе теоретических занятий посредством введения в них элементов интерактива и беседы, так и в ходе выполнения практических работ. Во время практических работ педагог осуществляет наблюдение за правильностью выполнения обучающимися инструкций, а также отслеживает активность обучающихся в выполнении частично регламентированных и творческих заданий. Кроме наблюдения в ходе занятий текущий контроль фактического усвоения материала проводится с использованием информационных технологий, что позволяет оценить уровень практических умений и навыков.

Типовые задачи:

1. Задача первичного анализа данных.

- Провести анализ выборки:
 - Определить тип признаков.
 - Выполнить визуальный анализ данных.
- Выполнить препроцессинг данных:
 - Преобразовать категориальные признаки в вещественные.
 - Отнормировать признаки.
- Провести эксперимент для предложенных методов:
 - Выполнить подбор гиперпараметров.
 - Подобрать регуляризаторы.
 - Получить итоговые модели.
- Описать полученные результаты:
 - Какая модель лучше и почему.
 - С какими проблемами столкнулись во время выполнения, возможно недочеты стандартных библиотек.
 - Совпадают ли полученные результаты с ожидаемыми результатами.

<https://github.com/andriygav/MachineLearningSeminars/blob/master/hometask/task1-1/generator.ipynb>

2. Задача классификации.

Данная выборка является синтетически сгенерированной выборкой. Предлагается решить задачу классификации:

- объекты описываются 300 признаками;
- всего присутствует 2 класса.

Описание файлов

- train.csv - размеченный обучающий датасет
- test.csv - не размеченная часть выборки для тестирования
- test_sample.csv - пример данных для отправки

Поля в файлах

- Id - идентификатор объекта
- x_1 ... x_300 - признаковое описание объекта
- Category - целевая переменная

<https://www.kaggle.com/c/fall-ml2-mipt-2021/data>

3. Задача о кредитном скоринге.

Описание данных и постановка задачи: Банк запрашивает кредитную историю заявителя в трех крупнейших российских кредитных бюро. Предоставляется выборка клиентов Банка в файле SAMPLE_CUSTOMERS.CSV. Выборка разделена на части «train» и «test». По выборке «train» известно значение целевой переменной bad — наличие "дефолта" (допущение клиентом просрочки 90 и более дней в течение первого года пользования кредитом). В файле SAMPLE_ACCOUNTS.CSV предоставлены данные из ответов кредитных бюро на все запросы по соответствующим клиентам.

Формат данных SAMPLE_CUSTOMERS – информация о возможности дефолта определенного человека.

Описание формата набора данных SAMPLE_ACCOUNTS:

Описание набора

Name	Description
<i>TCS_CUSTOMER_ID</i>	Идентификатор клиента
<i>BUREAU_CD</i>	Код бюро, из которого получен счет
<i>BKI_REQUEST_DATE</i>	Дата, в которую был сделан запрос в бюро
<i>CURRENCY</i>	Валюта договора (ISO буквенный код валюты)
<i>RELATIONSHIP</i>	Тип отношения к договору 1 — Физическое лицо 2 — Дополнительная карта/Авторизованный пользователь 4 — Совместный 5 — Поручитель 9 — Юридическое лицо
<i>OPEN_DATE</i>	Дата открытия договора
<i>FINAL_PMT_DATE</i>	Дата финального платежа (плановая)
<i>TYPE</i>	Код типа договора 1 – Кредит на автомобиль 4 – Лизинг 6 – Ипотека 7 – Кредитная карта 9 – Потребительский кредит 10 – Кредит на развитие бизнеса 11 – Кредит на пополнение оборотных средств 12 – Кредит на покупку оборудования 13 – Кредит на строительство недвижимости 14 – Кредит на покупку акций (например, маржинальное кредитование) 99 – Другой
<i>PMT_STRING_84M</i>	Дисциплина (своевременность) платежей. Строка составляется из кодов состояний счета на моменты передачи банком данных по счету в бюро, первый символ — состояние на дату PMT_STRING_START, далее последовательно в порядке убывания дат.
	0 – Новый, оценка невозможна X – Нет информации 1 – Оплата без просрочек A – Просрочка от 1 до 29 дней 2 – Просрочка от 30 до 59 дней 3 – Просрочка от 60 до 89 дней 4 – Просрочка от 90 до 119 дней 5 – Просрочка более 120 дней 7 – Регулярные консолидированные платежи 8 – Погашение по кредиту с использованием залога 9 – Безнадёжный долг/ передано на взыскание/ пропущенный платеж
<i>STATUS</i>	Статус договора
	00 – Активный 12 – Оплачен за счет обеспечения 13 – Счет закрыт 14 – Передан на обслуживание в другой банк 21 – Спор 52 – Просрочен 61 – Проблемы с возвратом
<i>OUTSTANDING</i>	Оставшаяся непогашенная задолженность. Сумма в рублях по курсу ЦБ

	РФ
<i>NEXT_PMT</i>	Размер следующего платежа. Сумма в рублях по курсу ЦБ РФ
<i>INF_CONFIRM_DATE</i>	Дата подтверждения информации по счету
<i>FACT_CLOSE_DATE</i>	Дата закрытия счета (фактическая)
<i>TTL_DELQ_5</i>	Количество просрочек до 5 дней
<i>TTL_DELQ_5_29</i>	Количество просрочек от 5 до 29 дней
<i>TTL_DELQ_30_59</i>	Количество просрочек от 30 до 59 дней
<i>TTL_DELQ_60_89</i>	Количество просрочек от 60 до 89 дней
<i>TTL_DELQ_30</i>	Количество просрочек до 30 дней
<i>TTL_DELQ_90_PLUS</i>	Количество просрочек 90+ дней
<i>PMT_FREQ</i>	Код частоты платежей
	1 – Еженедельно 2 – Раз в две недели 3 – Ежемесячно А — Раз в 2 месяца 4 – Поквартально В — Раз в 4 месяца 5 – Раз в полгода 6 — Ежегодно 7 – Другое
<i>CREDIT_LIMIT</i>	Кредитный лимит. Сумма в рублях по курсу ЦБ РФ
<i>DELQ_BALANCE</i>	Текущая просроченная задолженность. Сумма в рублях по курсу ЦБ РФ
<i>MAX_DELQ_BALANCE</i>	Максимальный объем просроченной задолженности. Сумма в рублях по курсу ЦБ РФ
<i>CURRENT_DELQ</i>	Текущее количество дней просрочки
<i>PMT_STRING_START</i>	Дата начала строки PMT_STRING_84M
<i>INTEREST_RATE</i>	Процентная ставка по кредиту
<i>CURR_BALANCE_AMT</i>	Общая выплаченная сумма, включая сумму основного долга, проценты, пени и штрафы. Сумма в рублях по курсу ЦБ РФ

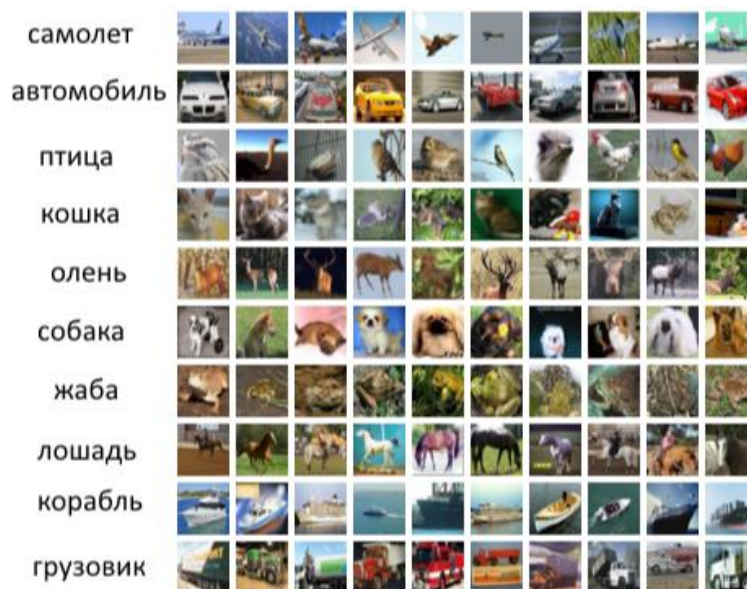
Задача состоит в том, чтобы на выборке «*train*» необходимо построить модель, определяющую вероятность «дефолта», и проставить вероятности ее по клиентам из выборки «*test*». Для оценки модели будет использоваться характеристика Area Under ROC Curve (также указано в условиях задачи).

4. Задача о распознавании изображений с помощью сверточных нейронных сетей.

Рассмотрим полный пример распознавания изображений с использованием Keras — от загрузки данных до оценки эффективности модели.

Будем использовать набор данных CIFAR-10. CIFAR-10 - это большой набор данных, содержащий более 60000 изображений, представляющих 10 различных классов объектов, таких как кошки, самолеты и автомобили.

Изображения являются полноцветными RGB, но они достаточно малы, всего 32 x 32. Отличительной особенностью набора данных CIFAR-10 является то, что он поставляется в комплекте с Keras, поэтому загрузить набор данных очень просто, а сами изображения нуждаются лишь в минимальной предварительной обработке.



5. Задача о распознавании сцен в помещении.

Распознавание сцен в помещении – сложная открытая задача при высоком уровне зрения. Большинство моделей распознавания сцен, которые хорошо работают для уличных сцен, плохо работают в помещении. Основная трудность заключается в том, что в то время как некоторые внутренние сцены (например, коридоры) могут быть хорошо охарактеризованы глобальными пространственными свойствами, другие (например, книжные магазины) лучше характеризуются содержащимися в них объектами. В более общем смысле, для решения проблемы распознавания сцен в помещении нам нужна модель, которая может использовать локальную и глобальную дискриминационную информацию.

База данных - <http://web.mit.edu/torralba/www/indoor.html>

База данных содержит 67 категорий Indoor и в общей сложности 15620 изображений. Количество изображений варьируется в зависимости от категории, но в каждой категории не менее 100 изображений. Все изображения в формате jpg. Представленные здесь изображения предназначены только для исследовательских целей.



Промежуточная аттестация

Форма: цифровой проект.

Описание, требования к выполнению: группа делится на команды до 3-х человек. После чего группам на выбор даются темы проектов.

Этапы выполнения проекта

Планирование: создание подробного плана проекта, включая распределение задач между членами группы и установление дедлайнов.

Тестирование: проверка работоспособности, поиск и исправление ошибок.

Педагогом заполняется ведомость, в которую заносятся баллы по итогам прохождения аттестации.

Критерии оценивания: конкурс оценивается по следующим критериям (максимум 25 баллов):

- креативность идеи – от 0 до 5 баллов,
- умение преподнести идею – от 0 до 5 баллов,
- визуальная составляющая проекта – от 0 до 5 баллов,
- скорость выполнения – от 0 до 5 баллов,
- работоспособность программы – от 0 до 5 баллов.

Индивидуальные/групповые творческие задания реализации проекта

1. Разработать в рамках своей проектной деятельности подход для внедрения методов искусственного интеллекта.

2. Произвести подбор, анализ структурированных таблиц данных применительно к выбранной проектной теме.

3. Применить метод машинного обучения для задачи определенного набора данных, автоматизировав его либо с помощью аналитической low-code платформы Loginom, либо написав программу на языке Python.

Итоговая аттестация

Форма: защита проектов.

Описание: мероприятие ориентировано на демонстрацию достижения обучающихся в самостоятельном освоении содержания и методов избранных областей знаний, способность проектировать и осуществлять целесообразную и результативную деятельность.

Примерные темы проектов:

1. Система музыкальных рекомендаций.

Цель этого проекта машинного обучения: рекомендовать пользователям музыку, опираясь на поиск и старые треки, как делает, например Spotify. В какой-то мере, компьютер должен думать примерно, как человек, чтобы выдать релевантный результат. Для этого полезно полагаться на методы машинного обучения и нейронных сетей.

2. Система прогнозирования продаж.

Цель: прогнозировать продажи для каждого отдела в каждой торговой точке. Оно нужно, чтобы помочь компании принимать более эффективные решения для оптимизации каналов и планирования запасов.

3. Система прогнозирования цен на жильё.

Цель: спрогнозировать стоимость нового дома, на основе данных о ценах на жильё и фактах о доме: площади, расположении, инфраструктуре и так далее.

4. Анализатор настроений.

Цель: Имея при себе систему, которая могла бы анализировать настройки, стоящие по текстам и постам, организации могли бы куда точнее понимать поведение потребителей. Это позволило бы им улучшить обслуживание клиентов.

5. Анализатор активности.

Цель: Этот проект машинного обучения направлен на построение модели, которая может точно распознавать физическую активность человека. Цель в том, чтобы классифицировать деятельность по одной из шести категорий, которые будет распознавать смартфон. Эти категории: ходьба, бег, подъём и спуск по ступенькам, сидение, стояние и лежание.

6. Система распознавания рукописного ввода.

Цель: прежде чем переходить к глубокому обучению, можно создать проект на основе простого датасета, например MNIST. Он предназначен для обучения машин распознаванию рукописных цифр и подойдёт для новичков, которым пока трудно работать с графическими данными. В этом проекте будем использовать сверточные нейронные сети.

Оценивание индивидуального образовательного проекта Общие критерии оценки проектной работы

Способность к самостоятельному приобретению знаний и решению проблемы, которая проявляется в умении поставить проблему и выбрать адекватные способы её решения, включая поиск и обработку информации, формулировку выводов и/или обоснование и реализацию/апробацию принятого решения, обоснование и создание модели, прогноза, модели, макета, объекта, творческого решения и т. п. Данный критерий в целом включает оценку сформированности познавательных учебных действий.

Сформированность предметных знаний и способов действий, проявляющаяся в умении раскрыть содержание работы, грамотно и обоснованно в соответствии с рассматриваемой проблемой/темой использовать имеющиеся знания и способы действий.

Сформированность регулятивных действий, проявляющаяся в умении самостоятельно планировать и управлять своей познавательной деятельностью во времени, использовать ресурсные возможности для достижения целей, осуществлять выбор конструктивных стратегий в трудных ситуациях.

Сформированность коммуникативных действий, проявляющаяся в умении ясно изложить и оформить выполненную работу, представить её результаты, аргументированно ответить на вопросы.

Критерии оценки отдельных этапов выполнения проекта

1. Выбор темы.

При выборе темы учитывается:

- актуальность и важность темы;

- научно-теоретическое и практическое значение;
- степень освещенности данного вопроса в литературе.

Актуальность темы определяется тем, отвечает ли она проблемам развития и совершенствования процесса обучения.

Научно-теоретическое и практическое значение темы определяется тем, что она может дать слушателю, т.е. могут ли изложенные вопросы быть использованы в его повседневной практической деятельности.

2. Целеполагание, формулировка задач, которые следует решить.

Цели должны быть ясными, четко сформулированными и реальными, т.е. достижимыми.

3. Выбор средств и методов, адекватных поставленным целям.

4. Планирование, определение последовательности и сроков работ.

5. Проведение проектных работ или исследования.

Излагая конкретные данные, нужно доказывать и показывать, как они были получены, проверены, уточнены, чтобы изложение было достоверным.

Изложение мысли должно быть понятным, правильно сформулированным и демонстрировать то, что было открыто или выявлено автором исследования.

6. Оформление результатов работ в соответствии с замыслом проекта или целями исследования.

Форма работы должна соответствовать содержанию. Не принято писать работу от первого лица. Текст теоретической части должен быть написан в неопределенном наклонении («рассматривается», «определяется» и т.п.).

В работе должна прослеживаться научность и литературность языка. Письменная речь должна быть орфографически грамотной, пунктуация соответствовать правилам, словарный и грамматический строй речи разнообразен, речь выразительна.

Культура оформления определяется тем, насколько она аккуратно выполнена, содержит ли она наглядный материал (рисунки, таблицы, диаграммы и т.п.). В оформлении работы должен быть выдержан принцип необходимости и достаточности. Перегрузка «эффектами» ухудшает качество работы.

7. Представление результатов в соответствующем использовании виде.

8. Компетенция в выбранной сфере исследования, творческая активность.

9. Собранность, аккуратность, целеустремленность, высокая мотивация

Итогами проектной и исследовательской деятельности следует считать не столько предметные результаты, сколько интеллектуальное, личностное развитие школьников, рост их компетенции в выбранной для исследования или проекта сфере, формирование умения сотрудничать в коллективе и самостоятельно работать, уяснение сущности творческой исследовательской и проектной работы, которая рассматривается как показатель успешности (неуспешности) исследовательской деятельности.

Оценка содержательной части проекта в баллах:

2 балла – ярко выраженные положительные стороны работы во всех ее составных частях; (отдельно за каждый из девяти представленных выше критериев);

1 балл – имеют место;

0 баллов – отсутствуют.

Итого 18 баллов – максимальное число за всю содержательную часть проекта.

В заключительной части делается вывод о том, достиг ли проект поставленных целей.

Критерии оценивания:

высокий уровень – 15-18 баллов;

средний уровень – 10-14 баллов;

низкий уровень – 0-9 баллов.

Диагностические материалы

Оценка уровня достижения результатов по программе обеспечивается комплексом согласованных между собой оценочных средств.

Оценка уровня освоения программы осуществляется по следующим показателям:

Личностное развитие;

Метапредметные умения и навыки;

Предметные умения и навыки;

Теоретическая и практическая подготовка обучающихся.

По каждому из показателей выделены критерии и определены уровни результативности: высокий, средний, низкий. Они занесены в таблицу ниже.

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Методы диагностики
Предметные результаты			
1. Теоретическая подготовка: 1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	- низкий уровень (овладел менее чем ½ объема знаний)	Беседа Практическая работа
		- средний уровень (овладел более ½ объема знаний)	
		- высокий уровень (освоил практически весь объем знаний данной программы)	
1.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования	- низкий уровень (избегает употреблять спец. термины)	
		- средний уровень (сочетает специальную терминологию с бытовой)	
		- высокий уровень (термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием)	

2. Практическая подготовка: 2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	- низкий уровень (овладел менее чем ½ предусмотренных умений и навыков);	Умение работы с проектами
		- средний уровень (овладел более ½ объема освоенных умений и навыков);	
		- высокий уровень (овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой)	
2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании	- низкий уровень (испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием)	
		- средний уровень (работает с помощью педагога)	
		- высокий уровень (работает самостоятельно)	
2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	- низкий (начальный - элементарный, выполняет лишь простейшие практические задания)	
		- средний (репродуктивный - задания выполняет на основе образца)	
		- высокий (творческий - выполняет практические задания с элементами творчества)	
Метапредметные результаты			
3. Метапредметные умения и навыки: 3.1. Учебно-интеллектуальные умения: 3.1.1. Умение подбирать и анализировать спец. литературу	Самостоятельность в подборе и анализе литературы	- низкий (испытывает серьезные затруднения, нуждается в помощи и контроле педагога)	Наблюдение. Методика «Мотивы учебной деятельности» https://psytests.org/emv ol/dnum.html
		- средний (работает с литературой с помощью педагога и родителей)	
		- высокий (работает самостоятельно)	
3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в пользовании	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - низкий -средний -высокий	
3.1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (рефераты, исследования, проекты)	Самостоятельность в учебно-исследовательской работе	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - низкий -средний -высокий	
3.2. Учебно - коммуникативные умения:	Адекватность восприятия информации,	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - низкий	

3.2.1. Умение слушать и слышать педагога	идушей от педагога	-средний -высокий	
3.2.2. Умение выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи подготовленной информации	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - низкий -средний -высокий	
3.3. Учебно-организационные умения и навыки: 3.3.1. Умение организовать свое рабочее (учебное) место	Самостоятельная подготовка и уборка рабочего места	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - низкий -средний -высокий	
3.3.2. Навыки соблюдения ТБ в процессе деятельности	Соответствие реальных навыков соблюдения ТБ программным требованиям	- низкий уровень (овладел менее чем ½ объема навыков соблюдения ТБ); - средний уровень (овладел более ½ объема освоенных навыков) - высокий уровень (освоил практически весь объем навыков)	
3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	- низкий уровень - средний уровень - высокий уровень	
Личностные результаты			
4. Личностное развитие 4.1. Организационно-волевые качества: Терпение, воля, самоконтроль	Способность выдерживать нагрузки, преодолевать трудности. Умение контролировать свои поступки	- низкий (терпения хватает меньше чем на ½ занятия, волевые усилия побуждаются извне, требуется постоянный контроль извне) - средний (терпения хватает больше чем на ½ занятия, периодически контролирует себя сам) - высокий (терпения хватает на все занятие, контролирует себя всегда сам)	Наблюдение. Методика исследования ценностных ориентаций личности (модификация Е.Б. Фанталовой) https://psytests.org/life/usc.html
4.2. Ориентационные качества: 4.2.1. Самооценка	Способность оценивать себя адекватно реальным достижениям	- низкий уровень (не умеет оценивать свои способности в достижении поставленных целей и задач, преувеличивает или занижает их) - средний уровень (умеет оценивать свои способности, но знает свои слабые стороны и стремится к самосовершенствованию, саморазвитию) - высокий уровень (адекватно оценивает свои способности и достижения)	

4.2.2. Мотивация, интерес к занятиям в ТО	Осознанное участие детей в освоении программы	- низкий уровень (интерес продиктован извне)
		- средний уровень (интерес периодически поддерживается самим)
		- высокий уровень (интерес постоянно поддерживается самостоятельно)
4.3. Поведенческие качества: 4.3.1. Конфликтность	Отношение детей к столкновению интересов (спору) в процессе взаимодействия	- низкий уровень (периодически провоцирует конфликты)
		- средний уровень (в конфликтах не участвует, старается их избегать)
		- высокий уровень (пытается самостоятельно уладить конфликты)
4.3.2. Тип сотрудничества (отношение детей к общим делам д/о)	Умение воспринимать общие дела, как свои собственные	- низкий уровень (избегает участия в общих делах)
		- средний уровень (участвует при побуждении извне)
		- высокий уровень (инициативен в общих делах)

2.9. Методические материалы

Список основной литературы

1. Гэддис, Т. Начинаем программировать на Python. – 5-е изд.: Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2022. – 880 с.: ил.

Список дополнительной литературы

1. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 1 / М. Лутц. – М.: Символ, 2016. – 992 с.
2. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 2 / М. Лутц. – М.: Символ, 2016. – 992 с. Чулюков, В.А. Системы искусственного интеллекта. Практический курс: Учеб. пособие для вузов / В.А. Чулюков. – М.: Бином, 2008. - 293 с.
3. Павлов, С.И. Системы искусственного интеллекта. Часть 1. Учебное пособие / Павлов С.И. – Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. – 176 с.
4. Матвеев, М.Г. Модели и методы искусственного интеллекта. Применение в экономике: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Прикладная информатика (по областям)» и другим специальностям / М.Г. Матвеев, А.С. Свиридов, Н.А. Алейникова. – Москва: Финансы и статистика: ИНФРА-М, 2014. – 448 с.
5. Мещерина, Е.В. Системы искусственного интеллекта: учебно-методическое пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, 02.03.02 Фундаментальная информатика и 7

информационные технологии, специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность / Е. В. Мещерина; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Оренбург. гос. ун-т». – Оренбург: ОГУ. – 2019. – 96 с.

6. Сидоркина И. Г. Системы искусственного интеллекта: учеб.пособие для вузов. – М.: КноРус, 2011. – 245 с.

7. Семенов, А.М. Интеллектуальные системы: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 230100.68 Информатика и вычислительная техника, 231000.68 Программная инженерия / А. М. Семенов [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т». – Оренбург: ОГУ, 2013. – 236 с.

Список цифровых ресурсов

1. Информатика и информационно-коммуникационные технологии. Персональный сайт А.М. Иванова: образовательный сайт [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://иванов-ам.рф/informatika/informatika.html> – (Дата обращения: 25.06.2024).

2. Курс по машинному обучению «ИИ Старт» – продвинутый уровень [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://stepik.org/course/134942/promo> (Дата обращения: 25.06.2024).

3. НОУ ИНТУИТ / «Проектирование систем искусственного интеллекта / Информация [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/studies/courses/1122/167/info> – (Дата обращения: 25.06.2024).

4. Открытое образование - Введение в искусственный интеллект [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://openedu.ru/course/hse/INTRAI/> – (Дата обращения: 25.06.2024).

5. Портал искусственного интеллекта [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.aiportal.ru/> – (Дата обращения: 25.06.2024).