Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Маланичева Наталья Николаевна
Должность: директор филиала
Дата подписания: 06.02.2024 15:07:07
Уникальный программный ключ:
94732c3d953a82d495dcc3155d5c573883fedd18

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
ФИЛИАЛ СамГУПС в г. Нижнем Новгороде

ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ "СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА"

Практикум по машинному обучению

рабочая программа дисциплины

Специальность 38.05.01 Экономическая безопасность
Специализация Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности

Квалификация **Экономист**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:
зачет 5

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции				
Практические	8	8	8	8
Конт. ч. на аттест.	0,25	0,25	0,25	0,25
Конт. ч. на аттест. в период ЭС				
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):
Зав. кафедрой к.т.н., профессор Каспаров И.В.

Рабочая программа дисциплины

Практикум по машинному обучению

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность», утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 14.04.2021 № 293

составлена на основании учебного плана: 38.05.01, одобренного ученым советом вуза протокол № 45 от 28.03.2023 г. и утвержденного ректором университета

Специальность 38.05.01 Экономическая безопасность Специализация Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Общеобразовательные и профессиональные
Протокол № 10 от «17» июня 2023 г.

Зав. кафедрой к.т.н., профессор Каспаров И.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является изучение современных математических методов машинного обучения, предназначенных для анализа данных и построения предсказательных моделей.
1.2	Задачами изучения дисциплины являются: - изучение математических основ методов машинного обучения и соответствующих алгоритмов; - изучение современных программных сред и библиотек, позволяющих проводить анализ, визуализацию данных, применять современные математические методы машинного обучения; - развитие практических навыков использования методов машинного обучения в прикладных задачах.
1.3	При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, которым необходим особый порядок освоения дисциплины (модуля), по их желанию разрабатывается адаптированная к ограничениям их здоровья рабочая программа дисциплины (модуля).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.27.02

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-6 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач
ОПК-6.1 Использует современные информационные технологии и программные средства для анализа и прогнозирования экономических, социально-экономических показателей, построения экономико-математических моделей
ОПК-6.2 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	- современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач; - алгоритмы машинного обучения, которые могут применяться в задачах обеспечения информационной безопасности, принципы работы составных структур данных, способы векторизации вычислений для ускорения расчетов; - подходы к ускорению работы и улучшению сходимости методов машинного обучения, информационные ресурсы, посвященные применению методов машинного обучения, виды научных и научно-технических источников в сети Интернет, касающихся методов машинного обучения - архитектуры нейронных сетей, применяемых в решении практических задач; принципы применения нейронных сетей в задачах с применением искусственного интеллекта; - теоретические модели рассуждений, поведения, обучения в когнитивных науках; постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем, взаимосвязь и фундаментальное единство естественных наук; - методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта с использованием современных технологий
3.2	**Уметь:**
3.2.1	- обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач; - работать с разнотипными данными, визуализировать их, оценивать простые метрики качества работы алгоритмов классификации и восстановления регрессии; - осуществлять поиск по документации специализированных библиотек машинного обучения, пользоваться открытыми базами статей по тематике машинного обучения - эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, законы; - абстрагироваться от несущественных факторов при моделировании реальных природных и общественных явлений; планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента; - настраивать необходимое окружение для работы с нейронными сетями
3.3	**Владеть:**

3.3.1	- базовым инструментарием для коллективной разработки алгоритмов машинного обучения, навыками создания интерактивных отчетов для задач машинного обучения; - навыками интеграции различных библиотек для решения комплексных задач обработки данных; - навыками работы с современными площадками для обмена знаниями в области машинного обучения, участия в коллаборативной работе над прикладными проектами в области машинного обучения - методами постановки задач, методами обработки результатов компьютерного моделирования, навыками самостоятельной работы на современной компьютерной технике; - навыками проведения полного цикла вычислительного эксперимента, отражения хода выполнения проекта и получения результатов в отчетах и документации; - навыками использования существующих программных библиотек и модулей, создания программных реализаций глубоких нейронных сетей

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
1	**Тема 1. Введение в машинное обучение**			
1.1	Постановки основных классов задач в машинном обучении. Обучение с учителем (supervised learning): регрессия и классификация; обучение без учителя (unsupervised learning): кластеризация, снижение размерности; semi-supervised learning, рекомендательные системы, обработка текстов: тематическое моделирование, построение аннотаций, извлечение ответов на вопросы, машинный перевод; обработка изображений: порождение, преобразование; обучение представлений; обучение с подкреплением. Примеры задач. /Пр/	5	2	
1.2	Виды данных: структурированные таблицы, тексты, изображения, звук, логи. Признаки. Основные понятия математической статистики: статистические оценки (точечные и интервальные), их свойства, проверка гипотез./Ср/	5	15	
2	**Тема 2. Машинное обучение как математическое моделирование**			
2.1	Статистические модели. Теоретико-вероятностная постановка задачи обучения с учителем. Минимизация ожидаемой ошибки. No free lunch theorem. Пример: задача регрессии, минимизация квадрата отклонения. Регрессионная функция: условное матожидание. Линейная регрессия и метод k ближайших соседей. Переобучение и недообучение. Разложение ошибки на шум, смещение и разброс. Проклятие размерности. Методы оценивания обобщающей способности, кросс-валидация. Введение в линейные модели и задача регрессии. Градиентный спуск, методы оценивания градиента. Функции потерь. Метрики качества регрессии. Линейная регрессия, метод наименьших квадратов и максимизация правдоподобия. /Пр/	5	2	
2.2	Теорема Гаусса—Маркова. Явный вид решения в методе наименьших квадратов. Ковариационная матрица для коэффициентов. Практические соображения: что делать с категориальными данными? Вычислительные соображения: точное решение vs градиентный спуск. Регуляризация. /Ср/	5	15	
3	**Тема 3. Линейные модели и задача классификации**			
3.1	Задачи классификации. Общая постановка. 0-1 ошибка. Байесовский классификатор. Линейные методы для классификации. Логистическая регрессия, максимизация правдоподобия, кросс-энтропия. Выбор и оценка моделей, работа с признаками. Кросс-валидация: тонкости (отбор переменных, переобучение на валидационное множество). Оценки ожидаемой ошибки для линейной регрессии: AIC и другие. L1 и L2 регуляризация. Методы отбора признаков. Метод главных компонент и singular spectrum analysis. Ядровые методы. Ядра и спрямляющие пространства, методы их построения. Операции в спрямляющих пространствах. Деревья и ансамбли. Ограничения линейных методов (пример: XOR). Решающие деревья. CART. Ансамбли. Бутстреп. Бэггинг. Случайный лес. Бустинг. /Пр/	5	2	
3.2	AdaBoost, градиентный бустинг. XGBoost. Признаковые представления для дискретных входных данных. Практические соображения. Кодирование категориальных данных. Пропущенные значения. Обработка текстов: bag of words, tf-idf, векторные эмбеддинги. /Ср/	5	15	

4	**Тема 4. Введение в нейросети**			
4.1	Нейронные сети: общая архитектура. Реализация XOR с помощью трёх персептронов. Теорема об универсальной аппроксимации. Многослойные сети. Обратное распространение ошибки. Стохастический градиентный спуск. Проблемы: затухающие и взрывающиеся градиенты, невыпуклость функции потерь. Современные нейросетевые архитектуры. Нейронные сети в обработке изображений. Фильтры. Сверточные слои. Нейронные сети и обучение представлений. Обработка последовательностей. Рекуррентные нейронные сети. Кластеризация. K-means. EM-алгоритм. /Пр/	5	2	
4.2	Другие методы кластеризации: иерархическая кластеризация, DBSCAN, Affinity Propagation. Снижение размерности. SVD-разложение. Метод главных компонент. t-SNE, UMAP. /Ср/	5	15	
	Раздел 3. Самостоятельная работа			
3.1	Подготовка к лекции /Ср/			
3.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	8	
3.3	Изучение теоретического материала, выполнение практических заданий в рамках практических занятий /Ср/			
3.4	Выполнение контрольной работы /Ср/			
	Раздел 4. Аттестация в период экзаменационных сессий			
4.1	Консультация, аттестация /КЭ/			
4.2	Проверка контрольной работы /КА/			

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

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Платонов А.В.	Машинное обучение: учебное пособие для вузов	Москва: Издательство Юрайт, 2022. - 85 с.	https://urait.ru/bcode/508804
Л1.2	Бессмертный И. А.	Интеллектуальные системы: учебник и практикум для вузов	Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 243 с.	https://urait.ru/bcode/490020
Л1.3	Кудрявцев В. Б.	Интеллектуальные системы: учебник и практикум для вузов	Москва: Издательство Юрайт, 2022. - 165 с.	https://urait.ru/bcode/491107

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес

Л2.1	Новиков Ф. А.	Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний: учебное пособие для вузов	Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 278 с.	https://urait.ru/bcode/490386
Л2.2	Загорулько Ю. А.	Искусственный интеллект. Инженерия знаний: учебное пособие для вузов	Москва: Издательство Юрайт, 2022. - 93 с.	https://urait.ru/bcode/494205

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	Microsoft Office (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher, Skype for Business, OneDrive, SharePoint Online)
6.2.1.2	Microsoft Windows
6.2.1.3	Сервисы ЭИОС СамГУПС (https://euniver.samgups.ru)
6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
6.2.2.1	Учебный центр компьютерных технологий «Микроинформ» www.microinform.ru
6.2.2.2	Центр компьютерного обучения МГТУ им. Н.Э. Баумана www.tests.specialist.ru
6.2.2.3	ПБД Хостинг IT-проектов и их совместной разработки (https://github.com)
6.2.2.4	ПБД База данных "Библиотека программиста" (https://proglib.io/)
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Очная реализация дисциплины: 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)
7.2	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
7.3	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.
7.4	С использованием средств ДОТиЭО: Неограниченная возможность доступа обучающегося к ЭИОС СамГУПС из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), как на территории организации, так и вне её. Доступ к системам видеоконференцсвязи ЭИОС (мобильная (настольная) версии или же веб-клиент).