

Негосударственное частное образовательное учреждение высшего
образования
«Технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор

«Технический
университет
УТМК»
«6» июля 2023 г.

В.А. Лапин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МОДУЛЬ "СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО
ИНТЕЛЛЕКТА"**

**Введение в искусственный интеллект и основные
методы машинного обучения для работы с
табличными данными**

| | |
|------------------------|---|
| Закреплена за кафедрой | информационных технологий |
| Учебный план | 09.03.01 Информатика и вычислительная техника |
| Квалификация | бакалавр |
| Форма обучения | заочная |
| Общая трудоемкость | 3 ЗЕТ |

| | | |
|-------------------------|-----|--------------------------|
| Часов по учебному плану | 108 | Виды контроля на курсах: |
| в том числе: | | зачеты 3 |
| аудиторные занятия | 28 | |
| самостоятельная работа | 76 | |
| часов на контроль | 4 | |

Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс | 3 | | Итого | |
|-------------------|-----|-----|-------|-----|
| | уп | рп | | |
| Лекции | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Лабораторные | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Практические | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Итого ауд. | 28 | 28 | 28 | 28 |
| Контактная работа | 28 | 28 | 28 | 28 |
| Сам. работа | 76 | 76 | 76 | 76 |
| Часы на контроль | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

Разработчик программы:

к.п.н., доцент, зав. кафедрой, Горбатов Сергей Васильевич _____

Рабочая программа дисциплины

Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

составлена на основании учебного плана:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

утвержденного учёным советом вуза от 06.07.2023 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

информационных технологий

Протокол методического совета университета от 01.06.2023 г. № 7

Зав. кафедрой к.п.н., доцент. Горбатов С.В.

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | | | | | | | | |
|--|--|----------------|-------|-------------|--|----------------------------|------------|------------|
| Целью изучения дисциплины является формирование комплекса базовых знаний, умений и навыков в области искусственного интеллекта и основных методов машинного обучения для работы с табличными данными. | | | | | | | | |
| 1.1 Задачи | | | | | | | | |
| Изучение: методов разработки оригинальных алгоритмов и программных решений с использованием современных технологий. Формирование навыков: декомпозиции, формализации процессов и объектов для использования интеллектуальных программных решений. | | | | | | | | |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | | | | | | | | |
| Цикл (раздел) ОП: | | Б1.О.17 | | | | | | |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | | | | | | | |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | | | | | | | |
| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | | | | | | | | |
| ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | | | | | | | | |
| ИОПК-1.2: Применяет методы математического моделирования для анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий | | | | | | | | |
| В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен | | | | | | | | |
| 3.1 | Знать: | | | | | | | |
| 3.1.1 | Методы разработки оригинальных алгоритмов и программных решений с использованием современных технологий. | | | | | | | |
| 3.2 | Уметь: | | | | | | | |
| 3.3 | Владеть: | | | | | | | |
| 3.3.1 | Навыками декомпозиции, формализации процессов и объектов для использования интеллектуальных программных решений. | | | | | | | |
| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | | | | | | | | |
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Ресурсы | Инте ракт. | Примечание |
| | Раздел 1. Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными | | | | | | | |
| 1.1 | Математический ликбез по элементам математической статистики, линейной алгебры и математического анализа /Лек/ | 3 | 1 | ИОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | 0 | |
| 1.2 | Основные задачи систем искусственного интеллекта. Классификация, кластеризация, регрессия. Типы машинного обучения: с учителем, без учителя, с частичным привлечением учителя, обучение сподкреплением /Лек/ | 3 | 1 | ИОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | 0 | |
| 1.3 | Классификация на примере алгоритма k-ближайших соседей (kNN). Метрики оценки классификации: полнота, точность, F1, ROC, AUC. Валидационная итестовая выборка. Кросс-валидация. Работа с категориальными признаками /Лек/ | 3 | 1 | ИОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | 0 | |

| | | | | | | | | |
|------|--|---|---|----------|--|----------------------------|---|--|
| 1.4 | Регрессия. Метрики оценки регрессии: MSE, MAE, R2 – коэффициент детерминации. Линейная регрессия, полиномиальная регрессия. Переобучение и регуляризация, гребневая регрессия, LASSO, Elastic Net /Лек/ | 3 | 1 | ИОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | 0 | |
| 1.5 | Линейные модели для классификации. Перцептрон, логистическая регрессия, полносвязные нейронные сети, стохастический градиентный спуск и обратное распространение градиента. Регуляризация линейных моделей классификации /Лек/ | 3 | 1 | ИОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | 0 | |
| 1.6 | Кластеризация. k-means, k-means++, DBSCAN, агломеративная кластеризация. Метрики оценки кластеризации /Лек/ | 3 | 1 | ИОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | 0 | |
| 1.7 | Алгоритмы, основанные на применении решающих деревьев. Критерии разделения узла: информационный выигрыш, критерий Джини. Ансамбли решающих деревьев: случайный лес, градиентный бустинг /Лек/ | 3 | 1 | ИОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | 0 | |
| 1.8 | Метод опорных векторов. Прямая и обратная задача. Определение опорных векторов. Ядерный трюк /Лек/ | 3 | 1 | ИОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | 0 | |
| 1.9 | Наивный байесовский классификатор. Методы оценки распределения признаков. EM-алгоритм на примере смеси гауссиан /Лек/ | 3 | 1 | ИОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | 0 | |
| 1.10 | Методы безградиентной оптимизации: случайный поиск, hill climb, отжиг, генетический алгоритм /Лек/ | 3 | 1 | ИОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | 0 | |
| 1.11 | Методы работы с таблицами в Python. Агрегация и визуализация данных. Проведение первичного анализа данных /Лаб/ | 3 | 2 | ИОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | 0 | |
| 1.12 | Использование и сравнение алгоритмов классификации: kNN, решающие деревья и их ансамбли, логистическая регрессия /Лаб/ | 3 | 2 | ИОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | 0 | |
| 1.13 | Использование и оценка алгоритмов регрессии. Подбор оптимальных параметров регрессии /Лаб/ | 3 | 2 | ИОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | 0 | |

| | | | | | | | | |
|------|---|---|----|----------|--|----------------------------|---|--|
| 1.14 | Оптимизационные задачи и их решения. Подбор гиперпараметров алгоритма с помощью методов оптимизации /Лаб/ | 3 | 2 | ИОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | 0 | |
| 1.15 | Программно-алгоритмическое освоение материала /Пр/ | 3 | 10 | ИОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | 0 | |
| 1.16 | Проработка учебного материала лекций /Ср/ | 3 | 20 | ИОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | 0 | |
| 1.17 | Подготовка к лабораторным работам /Ср/ | 3 | 40 | ИОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | 0 | |
| 1.18 | Подготовка к рубежному контролю /Ср/ | 3 | 10 | ИОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | 0 | |
| 1.19 | Другие виды самостоятельной работы /Ср/ | 3 | 6 | ИОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | 0 | |

4.1 Образовательные технологии

5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Комплект оценочных средств

Комплект оценочных средств по дисциплине, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в КОС дисциплины.

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 | Павлов С. И. | Системы искусственного интеллекта: учебное пособие | Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011 | https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208933 |
| Л1.2 | Павлов С. И. | Системы искусственного интеллекта: учебное пособие | Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011 | https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208932 |

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл.адрес |
|--|--|--|---|---|
| Л1.3 | Сергеев Н. Е. | Системы искусственного интеллекта: учебное пособие | Таганрог: Южный федеральный университет, 2016 | https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493307 |
| 6.1.2. Дополнительная литература | | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл.адрес |
| Л2.1 | Сотник С. Л. | Проектирование систем искусственного интеллекта: курс: учебное пособие | Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2007 | https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234802 |
| Л2.2 | Дэвенпорт Т. | Внедрение искусственного интеллекта в бизнес-практику: преимущества и сложности: практическое пособие | Москва: Альпина Паблишер, 2021 | https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=619087 |
| 6.1.3. Методические разработки | | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл.адрес |
| Л3.1 | Баяк Д. А., Попова А. В. | Правовые и этические проблемы искусственного интеллекта: учебник для магистратуры: учебник | Москва: Прометей, 2022 | https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=701038 |
| 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" | | | | |
| Э1 | Spinning Up in Deep RL | | | |
| Э2 | Open Machine Learning Course | | | |
| Э3 | Введение в машинное обучение от «Bioinformatic Institute» | | | |
| Э4 | Специализация Машинное обучение и анализ данных от «Московский физикотехнический институт» | | | |
| Э5 | Платформа для проведения соревнований по Data Science | | | |
| 6.3.1 Перечень программного обеспечения | | | | |
| 6.3.1.1 | NotePad++ | | | |
| 6.3.1.2 | Paint.Net | | | |
| 6.3.1.3 | Microsoft Visual Studio | | | |
| 6.3.1.4 | Microsoft Windows | | | |
| 6.3.1.5 | Microsoft Office (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Skype for business) | | | |
| 6.3.1.6 | Mozilla Firefox | | | |
| 6.3.1.7 | 7-Zip | | | |
| 6.3.1.8 | Foxit Reader | | | |
| 6.3.2 Перечень информационных справочных систем | | | | |
| 6.3.2.1 | Единое окно доступа к информационным ресурсам | | | |
| 6.3.2.2 | Консультант-плюс | | | |
| 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | | | | |
| Ауд. № | Назначение | Оснащение | | |
| 300 | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной | Учебные места, оборудованные блочной мебелью с расположением амфитеатром. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибунка, компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивная доска с проектором. Моторизованный экран Потолочные поворотные камеры. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система. Маркерная доска. | | |
| 301 | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной | Учебные места, оборудованные блочной мебелью с расположением амфитеатром. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибунка, компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивная доска с проектором. Моторизованный экран. Потолочные поворотные камеры. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система. Маркерная доска. | | |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для обеспечения самостоятельной работы студентов по Модулю сформирован методический комплекс, включающий в себя следующие учебно-методические материалы:

1. Программа курса.
2. Учебники и учебные пособия.
3. Список адресов сайтов в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), содержащих актуальную информацию по блокам Модуля.

Библиографические ссылки на учебные издания, входящие в методический комплекс, приведены в перечне основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

К дополнительным материалам также относится перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины.

Студенты получают доступ к указанным материалам на первом занятии по дисциплине.