|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт информационных технологий** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИИТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Зуев А.С. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Технологии хранения и интерактивной обработки данных** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра прикладной математики** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **01.04.04 Прикладная математика** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Интеллектуальный анализ данных** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **4 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 1 | | 4 | 144 | 16 | | | | 0 | | | 32 | 60 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.04.04\_ИАД\_ИИТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, доцент, Скляр А.Я. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Технологии хранения и интерактивной обработки данных** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 01.04.04 Прикладная математика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 15) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 01.04.04 Прикладная математика  направленность: «Интеллектуальный анализ данных» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра прикладной математики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 25.08.2021 № 176    Зав. кафедрой Дзержинский Р.И. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.04.04\_ИАД\_ИИТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра прикладной математики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_    Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра прикладной математики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_    Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра прикладной математики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_    Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра прикладной математики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_    Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.04.04\_ИАД\_ИИТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Технологии хранения и интерактивной обработки данных» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.04 Прикладная математика с учетом специфики направленности подготовки – «Интеллектуальный анализ данных». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 01.04.04 Прикладная математика | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Интеллектуальный анализ данных | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 4 з.е. (144 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОПК-3** - Способен разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов, а также развивать информационно-коммуникационные технологии | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-3 : Способен разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов, а также развивать информационно- коммуникационные технологии** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-3.2 : Развивает информационно-коммуникационные технологии** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - Способы автоматизации систем, информационно-коммуникационные технологии | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Разрабатывать программное обеспечение для автоматизации процессов и систем | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Навыками программирования | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - Способы автоматизации систем, информационно-коммуникационные технологии | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Разрабатывать программное обеспечение для автоматизации процессов и систем | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Навыками программирования | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.04.04\_ИАД\_ИИТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Организация, хранение и контроль данных** | | | | | | |
| **1.1** | **SQL-серверы** **и** **организация** **хранения** **данных.** **Организация** **ввода** **и** **контроля** **данных.**  **(Лек).** Организация хранения данных. Назначение и способы организации. SQL-серверы и хранение ненормализованных данных. Организация доступа к данным. Конфликты между затратами времени на ввод и модификацию данных и поиском данных. Конфликтные ситуации при обработке данных в многопользовательских системах. Организация ввода данных. Виды данных: служебные идентификационные данные, нормативно-справочные данные, оперативные данные. Контроль входных данных. Защита данных, ограничения доступа к данным. Кодирование данных, различные методы кодирования данных. | | 1 | 2 | ОПК-3.2 | |
| **1.2** | **Устный** **опрос**  **(Пр).** Назначение и способы организации SQL-серверов и хранение ненормализованных данных. Организация доступа к данным. Конфликты между затратами времени на ввод и модификацию данных и поиском данных. | | 1 | 2 | ОПК-3.2 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Методы и алгоритмы диспетчирезации. Конфликтные ситуации при обработке данных в многопользовательских системах. Организация ввода данных. | | 1 | 2 | ОПК-3.2 | |
| **1.4** | **Проблемы** **анализа** **данных,** **Виды** **данных** **и** **шкалы** **измерения** **данных.**  **(Лек).** Проблемы анализа данных. Цели анализа данных. Анализ и планирование. Анализ данных и прогнозирование. Анализ данных и принятие решений.  Шкалы данных: номинальная, порядковая, разностная, относительная, абсолютная. | | 1 | 2 | ОПК-3.2 | |
| **1.5** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** SQL-серверы и хранение ненормализованных данных. Способы импорта данных из SQL-серверы в хранилища данных. | | 1 | 2 | ОПК-3.2 | |
| **1.6** | **Устный** **опрос**  **(Пр).** Контроль входных данных. Защита данных, ограничения доступа к данным. Кодирование данных, различные методы кодирования данных. | | 1 | 2 | ОПК-3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.04.04\_ИАД\_ИИТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **2. Методы принятия решений** | | | | | | |
| **2.1** | **Методы** **принятия** **решений** **на** **основе** **многомерного** **дерева** **решений.**  **(Лек).** Анализ данных для принятия решений. Принятие решений на основе многомерного дерева решений. Построение и тестирование дерева решений. Тестовые и контрольные наборы данных. Проблемы переобученности деревьев. Методы оценки качества решений, получаемых на основе многомерного дерева решений. | | 1 | 2 | ОПК-3.2 | |
| **2.2** | **Защита** **рефератов**  **(Пр).** Анализ данных для принятия решений. Принятие решений на основе многомерного дерева решений. Построение и тестирование дерева решений. | | 1 | 2 | ОПК-3.2 | |
| **2.3** | **Устный** **опрос**  **(Пр).** Тестовые и контрольные наборы данных. Проблемы переобученности деревьев. Методы оценки качества решений, получаемых на основе многомерного дерева решений. | | 1 | 2 | ОПК-3.2 | |
| **2.4** | **Принятие** **решений** **на** **основе** **построения** **уравнений** **регрессии.**  **(Лек).** Анализ данных для принятия решений. Принятие решений на основе построения уравнений регрессии. Линейная и нелинейная регрессия. Построение многомерной линейной регрессии. Сведение нелинейной регрессии к линейной на основе добавления добавочных факторов. Формирование тестовых и контрольных наборов данных. Построение уравнения регрессии методом поэтапного добавления факторов. Оценка точности получаемой модели. Проблемы переобученности при построении регрессионной зависимости. Методы оценки качества решений, получаемых на основе построения уравнения регрессии. | | 1 | 2 | ОПК-3.2 | |
| **2.5** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Линейная регрессия. Нелинейная регрессия.  Построение многомерной регрессии на основе эмпирических данных. | | 1 | 2 | ОПК-3.2 | |
| **2.6** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** ведение нелинейной регрессии к линейной на основе добавления добавочных факторов. Формирование тестовых и контрольных наборов данных. Построение уравнения регрессии методом поэтапного добавления факторов. Оценка точности получаемой модели. | | 1 | 2 | ОПК-3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.04.04\_ИАД\_ИИТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **2.7** | **Принятие** **решений** **на** **основе** **применения** **нейронных** **сетей.**  **(Лек).** Анализ данных для принятия решений. Принятие решений на основе применения нейронных сетей. Математическая основа для возможности построения моделей принятия решений на основе применения нейронных сетей. Виды персептронов. Однослойные и многослойные нейронные сети. Алгоритмы обучения нейронных сетей. Формирование тестовых и контрольных наборов данных. Настройка нейронной сети. Оценка точности получаемой модели. Проблемы переобученности при построении нейронной сети. Методы оценки качества решений, получаемых на основе нейронной сети. | | 1 | 2 | ОПК-3.2 | |
| **2.8** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Однослойные и многослойные нейронные сети. Алгоритмы обучения нейронных сетей. Формирование тестовых и контрольных наборов данных. Оценка точности получаемой модели. Проблемы переобученности при построении нейронной сети. | | 1 | 2 | ОПК-3.2 | |
| **2.9** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** астройка нейронной сети. Оценка точности получаемой модели. Проблемы переобученности при построении нейронной сети. Методы оценки качества решений, получаемых на основе нейронной сети. | | 1 | 2 | ОПК-3.2 | |
| **3. Методы и проблемы анализа данных** | | | | | | |
| **3.1** | **Понятие** **кластера** **и** **кластеризация** **экономических** **данных.**  **(Лек).** Проблемы принятия решений «по аналогии», качество аналогий. Понятие кластера и кластеризация экономических данных. Расстояние между точками в многомерном пространстве с разнотипными единицами измерения по координатам пространства. Нормировка данных. Алгоритмы выделения кластеров. | | 1 | 2 | ОПК-3.2 | |
| **3.2** | **Устный** **опрос**  **(Пр).** Проблемы принятия решений «по аналогии», качество аналогий. Понятие кластера и кластеризация экономических данных. | | 1 | 2 | ОПК-3.2 | |
| **3.3** | **Устный** **опрос**  **(Пр).** Расстояние между точками в многомерном пространстве с разнотипными единицами измерения по координатам пространства. Алгоритмы выделения кластеров. | | 1 | 2 | ОПК-3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.04.04\_ИАД\_ИИТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **3.4** | **Методы** **анализа** **временных** **рядов.**  **(Лек).** Временные ряды. Методы анализа временных рядов. Выявление функциональной зависимости данных от времени. Проверка соответствия данных модели. Выделение колебательной и трендовой составляющих. Проблемы зашумленности данных. Выделение и устранение шума из данных. Формирование тестовых и контрольных наборов данных. Проверка полученных зависимостей на контрольных данных. Совместная обработка нескольких временных рядов. Выявление функциональных зависимостей. | | 1 | 2 | ОПК-3.2 | |
| **3.5** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Выявление функциональной зависимости данных от времени. Выявление шума в данных. Выявление трендовой и колебательной составляющих во временных рядах. Сезонные колебания. | | 1 | 2 | ОПК-3.2 | |
| **3.6** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Проблемы зашумленности данных. Выделение и устранение шума из данных. Формирование тестовых и контрольных наборов данных. Проверка полученных зависимостей на контрольных данных. Совместная обработка нескольких временных рядов. Выявление функциональных зависимостей. | | 1 | 2 | ОПК-3.2 | |
| **3.7** | **Современные** **программные** **средства** **автоматизации** **методов** **анализа** **данных.**  **(Лек).** Средства автоматизации методов анализа данных. Пакеты для обработки и анализа статистических данных. Импорт данных из транзакционных баз данных. Организация хранение данных в специализированном аналитическом хранилище данных. Формирование и доставка пользователям аналитических отчётов различного уровня сложности. Среда аналитики для проведения углублённого анализа данных (data mining), описательного и прогнозного моделирования, прогнозирования временных рядов, оптимизации и тому подобных задач. Система аналитики фирмы SAS (Statistical Analysis System) ее реализация и возможности. | | 1 | 2 | ОПК-3.2 | |
| **3.8** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Пакеты для обработки и анализа статистических данных. Формирование и доставка пользователям аналитических отчётов различного уровня сложности. Среда аналитики для проведения углублённого анализа. | | 1 | 2 | ОПК-3.2 | |
| **3.9** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Система аналитики фирмы SAS (Statistical Analysis System) ее реализация и возможности. | | 1 | 2 | ОПК-3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.04.04\_ИАД\_ИИТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **3.10** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям**  **(Ср).** Изучение материалов лекционных и практических занятий | | 1 | 25 | ОПК-3.2 | |
| **3.11** | **Выполнение** **заданий** **направленных** **на** **получение** **навыков** **практической** **подготовки**  **(Ср).** Выполнение заданий, целью которых является получение практических навыков | | 1 | 35 | ОПК-3.2 | |
| **4. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **4.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации**  **(Экзамен).** | | 1 | 33,65 | ОПК-3.2 | |
| **4.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации**  **(КрПА).** | | 1 | 2,35 | ОПК-3.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Технологии хранения и интерактивной обработки данных», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1.Организация хранения данных. Назначение и способы организации. SQL-серверы и хранение ненормализованных данных. Организация доступа к данным.  2.Конфликты между затратами времени на ввод и модификацию данных и поиском данных. Конфликтные ситуации при обработке данных в многопользовательских системах.  3.Преобразование данных на сервере и клиенте. Хранение истории внесения изменений в базе данных. Внесение изменений в данные «задним числом». Закрытые периоды.  4.Анализ данных и извлечение новой информации. Хранилища данных. Достоинства и недостатки хранилищ данных. Формирование и обновление хранилищ данных.  5.Организация ввода данных. Виды данных: служебные идентификационные данные, нормативно-справочные данные, оперативные данные.  6.Контроль входных данных. Защита данных, ограничения доступа к данным. Кодирование данных, различные методы кодирования данных.  7.Проблемы анализа данных. Цели анализа данных. Анализ и планирование. Анализ данных и прогнозирование. Анализ данных и принятие решений.  8.Шкалы данных: номинальная, порядковая, разностная, относительная, абсолютная.  9.Анализ данных для принятия решений. Принятие решений на основе многомерного дерева решений.  10.Построение и тестирование дерева решений. Тестовые и контрольные наборы данных. Проблемы переобученности деревьев. Методы оценки качества решений, получаемых на основе многомерного дерева решений.  11.Анализ данных для принятия решений. Принятие решений на основе построения уравнений регрессии. Линейная и нелинейная регрессия. Построение многомерной линейной регрессии.  12.Сведение нелинейной регрессии к линейной на основе добавления добавочных факторов. Формирование тестовых и контрольных наборов данных. Построение уравнения регрессии методом поэтапного добавления факторов.  13.Проблемы переобученности при построении регрессионной зависимости. Оценка точности получаемой модели. Методы оценки качества решений, получаемых на основе построения уравнения регрессии.  14.Анализ данных для принятия решений. Принятие решений на основе применения нейронных сетей. Математическая основа для возможности построения моделей принятия решений на основе применения нейронных сетей.  15.Нейронные сети. Виды персептронов. Однослойные и многослойные нейронные сети. | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.04.04\_ИАД\_ИИТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 10 |
| Алгоритмы обучения нейронных сетей. Формирование тестовых и контрольных наборов данных. Настройка нейронной сети.  16.Проблемы переобученности при построении нейронной сети. Методы оценки качества решений, получаемых на основе нейронной сети.  17.Понятие кластера и кластеризация экономических данных. Расстояние между точками в многомерном пространстве с разнотипными единицами измерения по координатам пространства. Нормировка данных. Алгоритмы выделения кластеров.  18.Временные ряды. Методы анализа временных рядов. Выявление функциональной зависимости данных от времени. Проверка соответствия данных модели.  19.Выделение колебательной и трендовой составляющих временного ряда.  20.Проблемы зашумленности данных. Выделение и устранение шума из данных.  21.Формирование тестовых и контрольных наборов данных. Проверка полученных зависимостей на контрольных данных. Совместная обработка нескольких временных рядов. | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещения** | | | | **Перечень основного оборудования** | |
| Учебная лаборатория математического моделирования | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к Интернету | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
| Компьютерный класс | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», мультимедийное оборудование, специализированная мебель. | |
| Учебная лаборатория математического моделирования | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к Интернету | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 3. |  | Loginom Community Edition. Свободное программное обеспечение | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Ростовцев В. С. Искусственные нейронные сети [Электронный ресурс]:учебник. - Санкт -Петербург: Лань, 2019. - 216 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/122180 | | | |
| 2. |  | Скляр А. Я. Технология хранения и интерактивных обработки данных [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2020. - – Режим доступа: https://library.mirea.ru/secret/04122020/2463.iso | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.04.04\_ИАД\_ИИТ\_2021.plx | | |  | стр. 11 |
| 1. |  | Дробахина А. Н. Информационные системы: основы проектирования и реализации в СУБД Microsoft Access [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Новокузнецк: НФИ КемГУ, 2019. - 88 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/169582 | | |
| 2. |  | Галушкин А. И. Нейронные сети: основы теории [Электронный ресурс]:. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2017. - 496 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/111043 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Российский технологический журнал    https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 2. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 3. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющим письменного решения задач или не подготовившихся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания, необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С** | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 01.04.04\_ИАД\_ИИТ\_2021.plx |  | стр. 12 |
| **ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |