|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Системы управления данными** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра прикладной математики** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **01.03.04 Прикладная математика** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Анализ данных** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 |  |
| 6 | | 4 | 144 | 32 | | | | 0 | | | 32 | 26 | | 4,35 | | | 49,65 | Экзамен, Курсовая работа | | |  |
| из них на практ. подготовку | | | | 0 | | | | 0 | | | 16 | 0 | | 0 | | | 0 |  | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, доцент, Скляр А.Я. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Системы управления данными** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 11) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 01.03.04 Прикладная математика  направленность: «Анализ данных» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра прикладной математики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 25.08.2021 № 176    Зав. кафедрой Дзержинский Р.И. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_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: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Системы управления данными» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика с учетом специфики направленности подготовки – «Анализ данных». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 01.03.04 Прикладная математика | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Анализ данных | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | |
|  |  |  |
|  | 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: | | | | | |
| **ПК-2** - Способен выполнять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба сложности в целях решения задач анализа данных | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2 : Способен выполнять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба сложности в целях решения задач анализа данных** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2.5 : Выполняет обработку данных с целью подготовки решений для концептуального, функционального и логического проектирования систем среднего и крупного масштаба сложности** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Методы построения и анализа структуры и содержания программных модулей в соответствии с задачами управления данными в конкретных предметных областях | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Разрабатывать программные модули для задач управления данными | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Владеть методами практической разработки программных продуктов в среде СУБД | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - Методы построения и анализа структуры и содержания программных модулей в соответствии с задачами управления данными в конкретных предметных областях | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Разрабатывать программные модули для задач управления данными | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Владеть методами практической разработки программных продуктов в среде СУБД | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| **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. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Методы анализа данных. Базы данных. Язык SQL.** | | | | | | |
| **1.1** | **Типы** **систем** **управления** **данными** **и** **их** **назначение.**  **(Лек).** Требования к системам управления данными. Типы СУБД. Их назначения, ограничения и область применения. | | 6 | 2 | ПК-2.5 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Методы упорядочения данных. Оценка трудности поиска и обговления | | 6 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.5 | |
| **1.3** | **Реляцинные** **базы** **данных**  **(Лек).** Операции с отношениями. Нормализация данных | | 6 | 2 | ПК-2.5 | |
| **1.4** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Описание документооборота и информационных потоков | | 6 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.5 | |
| **1.5** | **Язык** **SQL.** **Назначение** **и** **структура** **языка**  **(Лек).** Унификация обработки данных. Независимость программ от данных | | 6 | 2 | ПК-2.5 | |
| **1.6** | **Проведение** **семинарских** **занятий**  **(Пр).** Построение структуры БД | | 6 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.5 | |
| **1.7** | **Язык** **SQL.** **Управление** **доступом** **к** **данным**  **(Лек).** Основные команды доступа и их синиаксисю | | 6 | 2 | ПК-2.5 | |
| **1.8** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Написание простых запросов на поиск и обновление данных | | 6 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.5 | |
| **1.9** | **Язык** **SQL.** **Управление** **данными**  **(Лек).** Омговные объекты базы данных и команды сохдания, модификации и удаоения. | | 6 | 2 | ПК-2.5 | |
| **1.10** | **Проведение** **семинарских** **занятий**  **(Пр).** Создание таблиц БД и связей между ними | | 6 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.5 | |
| **1.11** | **Язык** **SQL.** **Администрированиедоступа** **к** **данным.** **Поддержание** **це-лостности** **базы** **данных**  **(Лек).** Управление доступом к данным. Управление пользователями и ролямию | | 6 | 2 | ПК-2.5 | |
| **1.12** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Создание пользователей БД. Делегирование прав доступа. | | 6 | 2 | ПК-2.5 | |
| **1.13** | **Средства** **обработки** **данных** **внутри** **базы** **данных.** **Язык** **для** **написания** **программ**  **(Лек).** SQL для триггеров, функций и хранимых процедур. Основные операторы языка. | | 6 | 2 | ПК-2.5 | |
| **1.14** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Написание программ обработки данных на SQL | | 6 | 2 | ПК-2.5 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.15** | **Работа** **с** **процедурами,** **функциями** **и** **триггерами.**  **(Лек).** Создание и модификация процедур, функций и триггеров. Порядок их использования и вызова. | | 6 | 2 | ПК-2.5 | |
| **1.16** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Создание функций процедур по тематике КР | | 6 | 2 | ПК-2.5 | |
| **1.17** | **Транзакции.** **Назначение.** **Уровни** **изоляции.**  **(Лек).** Понятие Транзакции. Назначение транзакций. Конкурирующие транзакции. Конфликты, уровни изоляции и их использование. | | 6 | 2 | ПК-2.5 | |
| **1.18** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Создание триггеров по тематике КР | | 6 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.5 | |
| **1.19** | **Обработка** **агрегатных** **данных.** **OLAP** **технология.**  **(Лек).** Хранилища данных.Шкалы измерений данных. Операции с OLAP-кубами. Создание и поддержка актуальности хранилища данных. | | 6 | 2 | ПК-2.5 | |
| **1.20** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Разработка структуры хранилища данных | | 6 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.5 | |
| **1.21** | **Графовая** **система** **управления** **базами** **данными** **Ne04j.** **Язык** **запросов** **и** **манипуляции** **данных** **Cypher**  **(Лек).** Обзор графовых СУБД. Знакомство с графовой СУБД Neo4j, архитектура настройка, создание баз данных. Обзор справочной информации по работе с Neo4j. Знакомство с языком запросов и манипуляции данных Cypher. | | 6 | 2 | ПК-2.5 | |
| **1.22** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Построение графа предметной области | | 6 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.5 | |
| **1.23** | **Операторы** **языка** **Cypher**  **(Лек).** Переменные на языке CYPHER. Назначение и использование операторов MATCH, MERGE и RETURN. | | 6 | 2 | ПК-2.5 | |
| **1.24** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Анализ операторов языка CYPHER | | 6 | 2 | ПК-2.5 | |
| **1.25** | **Разработка** **кросс-модели** **нескольких** **прикладных** **областей.**  **(Лек).** Этапы разработки кросс-модели нескольких прикладных областей. Разработка архитектуры модели данных. Преимущества графовых БД. Основные ошибки, связанные с моделированием кросс-модели нескольких прикладных областей. | | 6 | 2 | ПК-2.5 | |
| **1.26** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Построение структуры росс-модели | | 6 | 2 | ПК-2.5 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.27** | **Прикладные** **вопросы** **моделирования** **прикладных** **областей.**  **(Лек).** Реинжиниринг графовой БД при изменении целей и задач моделирования. Основные правила идентификации узлов и взаимосвязей при моделировании предметных областей. Моделирование фактов в графовой БД. Моделирование времени в графовой БД, основные подходы. | | 6 | 2 | ПК-2.5 | |
| **1.28** | **Устный** **опрос**  **(Пр).** Анализ прблем реинжениринга | | 6 | 2 | ПК-2.5 | |
| **1.29** | **Интеллектуальный** **анализ** **данных** **с** **помощью** **теории** **графов**  **(Лек).** Алгоритмы поиска в глубину и ширину. Алгоритмы и функции поиска кратчайших маршрутов между вершинами. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм А. | | 6 | 2 | ПК-2.5 | |
| **1.30** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Анадиз алгоритмов поиска | | 6 | 2 | ПК-2.5 | |
| **1.31** | **Большие** **данные**  **(Лек).** MapReduce — модель распределённых вычислений. Проблемы организации параллельной работы | | 6 | 2 | ПК-2.5 | |
| **1.32** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Алгоритмы распараллеливания работ | | 6 | 2 | ПК-2.5 | |
| **1.33** | **Выполнение** **курсовой** **работы** **(проекта)**  **(Ср).** Разработка программного продукта, работающего в среде СУБД. | | 6 | 20 | ПК-2.5 | |
| **1.34** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям**  **(Ср).** Изучение лекционных материалов. Ознакомление с языком Cypher (Neo4j) | | 6 | 6 | ПК-2.5 | |
| **2. Промежуточная аттестация (курсовая работа)** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации**  **(КР).** | | 6 | 16 | ПК-2.5 | |
| **2.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации**  **(КрПА).** | | 6 | 2 | ПК-2.5 | |
| **3. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **3.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации**  **(Экзамен).** | | 6 | 33,65 | ПК-2.5 | |
| **3.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации**  **(КрПА).** | | 6 | 2,35 | ПК-2.5 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Системы управления данными», 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. Методы упорядочения данных. Организация поиска и обновления данных при различных методах их упорядочения. Хранение логиче-ски связанных данных  2. Методы организации хранения данных. Иерархические, сетевые, ре-ляционные, графовые модели данных. Декомпозиция данных в соот-ветствии с моделью. Достоинства и недостатки различных моделей. | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_2021.plx |  | стр. 8 |
| 3. Реляционная модель данных. Организация данных в реляционной модели. Теоретико- множественные и специальные реляционные опе-раторы.  4. Табличное представление данных. Нормализация. Нормальные формы. Нормальные формы высоких порядков, нормальная форма Бойса–Кодда, четвертая и пятая нормальные формы. Конфликт между эффективностью поиска данных и отсутствием дублирования.  5. Унификация доступа к данным. Язык SQL. Язык манипулирования данными (DML). Данные и метаданные, язык описания данных (DDL). Управления порядком доступа к данным, администрирование базами  6. Обеспечение независимости данных от программ. Данные и метадан-ные. Совместное хранение данных и метаданных. Объектное пред-ставление данных. Назначение систем управления базами данных..  7. Основы языка манипулирования данными. Команды SQL SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE. Выборка данных из отдельной табли-цы и из множества таблиц. Предварительная обработка и фильтра-ция данных. Объединение результатов нескольких выборок. Кон- текстный поиск данных. Распределение работ по поиску данных между клиентом и сервером, минимизация сетевого трафика.  8. Основы языка описания данных. Команды SQL CREATE, ALTER, DROP TABLE. Описание отдельных столбцов таблиц и их свойств, понятие доменов. Контроль значений в таблицах. Первичные и внешние ключи, конструкции CHECK. Поддержание логической це-лостности базы данных.  9. Упорядочение данных. Назначение индексов для ускорения доступа к данным. Конфликт между скоростью поиска и модификации дан-ных.  10. Организация выборки данных. Сложные запросы. Операции соединения. Левые и правые соединения. Объединение нескольких выборок в одном запросе. Группировка результатов.  11. Создание обзоров (представлений). Выборка данных из раз-личных объектов базы. Проблемы эффективности выборки. Подза-просы.  12. Администрирование базы данных. Права доступа пользовате-лей. Команды GRANT и REVOKE. Создание групп пользователей. Роли. Делегирование прав, права на данные и процедуры.  13. Задание бизнес правил и порядка контроля данных на сервере. Назначение триггеров и процедур.  14. Триггеры и их назначение. Триггеры вставки, обновления и удаления. Условия и порядок включения триггеров. Обработка оши-бок. Исключения, их описания и обработка.  15. Данные, ориентированные на использование в системах анали-за. Понятие хранилища данных.  16. OLAP технология. Формальная и содежательная модель. Кубы данных.  17. Граф. Графовая модель данных. Какие элементы содержит графовая модель данных для моделирования предметной области? Области применение графовых баз данных. Преимущества графовых баз данных.  18. Neo4j. Основные интерфейсы работы с Neo4j. Назначение Cypher. Основные источники справочной информации по работе с Neo4j и Cypher.  19. Шаблоны или ASCII – графика языка Cypher. Основные эле-менты шаблонов. Типы данных в Cypher. Назначение и использова-ние оператора CREATE. Назначение и использование оператора DELETE.  20. Как используются переменные на языке CYPHER. Назначение и использование оператора MATCH. Назначение и использование оператора МERGE. В чём отличие операторов CREATE и MERGE. Назначение и использование оператора RETURN. | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | |
|  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 9 |
|  |  |  |  |  |  |
| **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. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **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. |  | Oracle Cloud Oracle APEX. Свободное программное обеспечение (веб-приложение) | | | |
| 4. |  | PostgreSQL. Свободное программное обеспечение (лицензия PostgreSQL) | | | |
| 5. |  | Neo4j Desktop. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU GPL3) | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Макшанов А. В., Журавлев А. Е., Тындыкарь Л. Н. Большие данные. Big Data [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 188 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/165835 | | | |
| 2. |  | Скляр А. Я. Технология обработки и хранения данных (SQL серверы и хранилища данных) [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2017. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/21022018/1640.iso | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Робинсон Я., Вебер Д., Эифрем Э. Графовые базы данных. Новые возможности для работы со связанными данными:. - М.: ДМК Пресс, 2016. - 255 с. | | | |
| 2. |  | Базы данных. Разработка интерфейса пользователя базы данных [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - Ульяновск: УИ ГА, 2017. - 64 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/162528 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | | |
| 2. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | | |
| 3. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | | |
| 4. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_2021.plx |  | стр. 10 |
| 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 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: | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_2021.plx |  | стр. 11 |
| 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. | | |