|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт информационных технологий** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИИТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Зуев А.С. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Технологии и инструментарий анализа больших данных** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра прикладной математики** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **09.03.04 Программная инженерия** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Системная и программная инженерия** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **3 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 |  |
| 7 | | 3 | 108 | 16 | | | | 0 | | | 32 | 42 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2019 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 09.03.04\_СПИ\_ИИТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, доцент, Трифонова Ольга Александровна \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Технологии и инструментарий анализа больших данных** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 920) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 09.03.04 Программная инженерия  направленность: «Системная и программная инженерия» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра прикладной математики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 30.08.2019 № 149    Зав. кафедрой к.ф.-м.н., доцент Дзержинский Роман Игоревич \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 09.03.04\_СПИ\_ИИТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра прикладной математики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г. № \_\_    Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра прикладной математики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_    Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **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** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 09.03.04\_СПИ\_ИИТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Технологии и инструментарий анализа больших данных» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия с учетом специфики направленности подготовки – «Системная и программная инженерия». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 09.03.04 Программная инженерия | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Системная и программная инженерия | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 3 з.е. (108 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОПК-2** - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решения задач профессиональной деятельности; | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-2 : Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решения задач профессиональной деятельности;** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-2.6 : Использует современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, в сфере анализа больших данных** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - основные задачи и понятия анализа больших данных | | | | | |
| - инструменты прогнозной аналитики данных | | | | | |
| - методы и инструменты смешения и интеграции данных | | | | | |
| - методы и инструменты Data Mining | | | | | |
| - методы и инструменты статистического анализа | | | | | |
| - методы и инструменты машинного обучения и нейронных сетей | | | | | |
| - методы и инструменты имитационного моделирования, генетические алгоритмы | | | | | |
| - способы и инструменты визуализации данных | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять инструменты и технологии анализа больших данных для решения задач аналитики больших данных | | | | | |
| - анализировать функциональность и применимость инструментов и технологий анализа больших данных с целью выбора наилучшего решения для применения его в конкретной аналитической задаче | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - методами и инструментами решения задач аналитики больших данных с использованием инструментария и технологий Big Data | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 09.03.04\_СПИ\_ИИТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - методы и инструменты машинного обучения и нейронных сетей | | | | | | |
| - методы и инструменты статистического анализа | | | | | | |
| - способы и инструменты визуализации данных | | | | | | |
| - методы и инструменты имитационного моделирования, генетические алгоритмы | | | | | | |
| - инструменты прогнозной аналитики данных | | | | | | |
| - основные задачи и понятия анализа больших данных | | | | | | |
| - методы и инструменты Data Mining | | | | | | |
| - методы и инструменты смешения и интеграции данных | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - анализировать функциональность и применимость инструментов и технологий анализа больших данных с целью выбора наилучшего решения для применения его в конкретной аналитической задаче | | | | | | |
| - применять инструменты и технологии анализа больших данных для решения задач аналитики больших данных | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - методами и инструментами решения задач аналитики больших данных с использованием инструментария и технологий Big Data | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **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. Большие данные (Big Data)** | | | | | | |
| **1.1** | **Большие** **данные** **(Big** **Data)**  **(Лек).** Data Science. V-характеристики больших данных. Критерии Big Data. Полезность больших данных. Технологии работы с Big Data. MapReduce. NoSQL. Hadoop. Рынок Big Data в мире и в России. Big Data Analytics. Что необходимо для работы с большими данными. Примеры использования Big Data в отраслях. | | 7 | 2 | ОПК-2.6 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Начало работы в Loginom. Компонент и узел. | | 7 | 2 | ОПК-2.6 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Сценарий в Loginom. Компонент Калькулятор. | | 7 | 2 | ОПК-2.6 | |
| **1.4** | **Выполнение** **контрольной** **работы**  **(Пр).** Контрольное задание | | 7 | 1 | ОПК-2.6 | |
| **1.5** | **Выполнение** **тестов**  **(Пр).** Тестирование по теме "Платформа Loginom. Компоненты и узлы. Сценарий. Визуализатор Таблица" | | 7 | 1 | ОПК-2.6 | |
| **1.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям**  **(Ср).** Изучение лекционного материала | | 7 | 2 | ОПК-2.6 | |
| **1.7** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде**  **(Ср).** Выполнение контрольного задания в ИОС | | 7 | 1 | ОПК-2.6 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 09.03.04\_СПИ\_ИИТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.8** | **Выполнение** **домашнего** **задания**  **(Ср).** Выполнение домашнего задания | | 7 | 2 | ОПК-2.6 | |
| **2. Прогнозная аналитика** | | | | | | |
| **2.1** | **Прогнозная** **аналитика**  **(Лек).** Понятие аналитики данных. Аналитическая пирамида. Виды и составляющие аналитики данных. Прогнозная аналитика: понятие. Основные компоненты предиктивной аналитики. Сбор данных, принципы и методы сбора данных. Исследовательский анализ. Этапы анализа данных по Дж. Тьюки. Задачи исследовательского анализа данных. Предиктивное моделирование. Контролируемое обучение. Неконтролируемое обучение. Средства прогнозной аналитики данных. Сферы применения прогнозной аналитики. | | 7 | 2 | ОПК-2.6 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Компоненты Узел-ссылка и Выполнение узла | | 7 | 1 | ОПК-2.6 | |
| **2.3** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Внешние компоненты и библиотеки | | 7 | 1 | ОПК-2.6 | |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Задача прогнозной аналитики | | 7 | 1 | ОПК-2.6 | |
| **2.5** | **Выполнение** **контрольной** **работы**  **(Пр).** Контрольное задание по теме "Решение задачи прогнозирования в системе Loginom" | | 7 | 1 | ОПК-2.6 | |
| **2.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям**  **(Ср).** Изучение лекционного материала | | 7 | 2 | ОПК-2.6 | |
| **2.7** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде**  **(Ср).** Выполнение контрольного задания в ИОС | | 7 | 1 | ОПК-2.6 | |
| **2.8** | **Выполнение** **домашнего** **задания**  **(Ср).** Выполнение домашнего задания | | 7 | 2 | ОПК-2.6 | |
| **3. Смешение и интеграция данных** | | | | | | |
| **3.1** | **Краудсорсинг.** **Смешение** **и** **интеграция** **данных**  **(Лек).** Крайдсорсинг. Смешение и интеграция данных. ETL-процесс. ETL-системы. Hadoop. Функции Hadoop. Hadoop в отраслях. | | 7 | 2 | ОПК-2.6 | |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Настройка портов. Автосинхронизация.Параметризация | | 7 | 2 | ОПК-2.6 | |
| **3.3** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Компоненты Условие и Замена. Подмодели | | 7 | 2 | ОПК-2.6 | |
| **3.4** | **Выполнение** **контрольной** **работы**  **(Пр).** Контрольное задание | | 7 | 1 | ОПК-2.6 | |
| **3.5** | **Выполнение** **тестов**  **(Пр).** Тестирование по теме "Интеграция данных в Loginom. Автосинхронизация. Работа с переменными" | | 7 | 1 | ОПК-2.6 | |
| **3.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям**  **(Ср).** Изучение лекционного материала | | 7 | 2 | ОПК-2.6 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 09.03.04\_СПИ\_ИИТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **3.7** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде**  **(Ср).** Выполнение контрольного задания в ИОС | | 7 | 1 | ОПК-2.6 | |
| **3.8** | **Выполнение** **домашнего** **задания**  **(Ср).** Выполнение домашнего задания | | 7 | 2 | ОПК-2.6 | |
| **4. Статистический анализ** | | | | | | |
| **4.1** | **Статистический** **анализ**  **(Лек).** Описательные статистики. Категорийные данные. Статистические тесты для категорийных данных. Сравнение двух групп. Корреляционный и регрессионный анализ. Дисперсионный анализ. Инструменты статистического анализа данных | | 7 | 2 | ОПК-2.6 | |
| **4.2** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Группировка и преобразование даты | | 7 | 1 | ОПК-2.6 | |
| **4.3** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Обогащение данных | | 7 | 1 | ОПК-2.6 | |
| **4.4** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Квантование и скользящее окно | | 7 | 1 | ОПК-2.6 | |
| **4.5** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Транспонирование данных | | 7 | 1 | ОПК-2.6 | |
| **4.6** | **Выполнение** **контрольной** **работы**  **(Пр).** Контрольное задание | | 7 | 1 | ОПК-2.6 | |
| **4.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям**  **(Ср).** Изучение лекционного материала | | 7 | 2 | ОПК-2.6 | |
| **4.8** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде**  **(Ср).** Выполнение контрольного задания в ИОС | | 7 | 1 | ОПК-2.6 | |
| **4.9** | **Выполнение** **домашнего** **задания**  **(Ср).** Выполнение домашнего задания | | 7 | 2 | ОПК-2.6 | |
| **5. Data Mining** | | | | | | |
| **5.1** | **Data** **Mining**  **(Лек).** Что такое Data Mining. Проблемы, ограничения, отличия от других методов анализа данных. Перспективы технологии. Методы, классификация стадий, методов. Инструменты Data Mining. Задачи, классификация задач. Рынок инструментов. Характеристики, классификация инструментов. Инструменты для поиска ассоциативных правил. ПО для решения задач кластеризации и сегментации, для оценивания и прогнозирования. | | 7 | 2 | ОПК-2.6 | |
| **5.2** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Импорт из промышленных источников данных | | 7 | 1 | ОПК-2.6 | |
| **5.3** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Компонент "Цикл" | | 7 | 1 | ОПК-2.6 | |
| **5.4** | **Выполнение** **контрольной** **работы**  **(Пр).** Контрольное задание | | 7 | 1 | ОПК-2.6 | |
| **5.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям**  **(Ср).** Изучение лекционного материала | | 7 | 2 | ОПК-2.6 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 09.03.04\_СПИ\_ИИТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **5.6** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде**  **(Ср).** Выполнение контрольного задания в ИОС | | 7 | 1 | ОПК-2.6 | |
| **5.7** | **Выполнение** **домашнего** **задания**  **(Ср).** Выполнение домашнего задания | | 7 | 2 | ОПК-2.6 | |
| **6. Машинное обучение и нейронные сети** | | | | | | |
| **6.1** | **Машинное** **обучение** **и** **нейронные** **сети**  **(Лек).** Обучение с учителем (supervised learning). Обучение без учителя, или самообучение (unsupervised learning). Глубокое обучение (deep learning). Методы машинного обучения. Алгоритмы машинного обучения. Примеры использования машинного обучения. Google – нейронные сети. Twitter – новостная лента. Facebook – армия чатботов . Baidu – будущее голосового поиска. IBM – здравоохранение нового поколения. Нейронная сеть. Компоненты нейронной сети. Правила активации нейронной сети. | | 7 | 2 | ОПК-2.6 | |
| **6.2** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Компонент Цикл | | 7 | 1 | ОПК-2.6 | |
| **6.3** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Обучение и переобучение узлов | | 7 | 1 | ОПК-2.6 | |
| **6.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям**  **(Ср).** Изучение лекционного материала | | 7 | 2 | ОПК-2.6 | |
| **6.5** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде**  **(Ср).** Выполнение контрольного задания в ИОС | | 7 | 1 | ОПК-2.6 | |
| **6.6** | **Выполнение** **домашнего** **задания**  **(Ср).** Выполнение домашнего задания | | 7 | 2 | ОПК-2.6 | |
| **7. Имитационное моделирование. Генетические алгоритмы** | | | | | | |
| **7.1** | **Имитационное** **моделирование.** **Генетические** **алгоритмы**  **(Лек).** Понятие имитационного моделирования. Применение имитационного моделирования. Виды имитационного моделирования. Области применения. Системы имитационного моделирования. Реализация имитационного моделирования. Описание алгоритма. Создание начальной популяции. Отбор (селекция). Выбор родителей. Размножение (Скрещивание). Мутации. Применение генетических алгоритмов. | | 7 | 2 | ОПК-2.6 | |
| **7.2** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Проектирование сверху вниз | | 7 | 1 | ОПК-2.6 | |
| **7.3** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Пакетный режим | | 7 | 1 | ОПК-2.6 | |
| **7.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям**  **(Ср).** Изучение лекционного материала | | 7 | 2 | ОПК-2.6 | |
| **7.5** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде**  **(Ср).** Выполнение контрольного задания в ИОС | | 7 | 1 | ОПК-2.6 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 09.03.04\_СПИ\_ИИТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **7.6** | **Выполнение** **домашнего** **задания**  **(Ср).** Выполнение домашнего задания | | 7 | 3 | ОПК-2.6 | |
| **8. Визуализация данных** | | | | | | |
| **8.1** | **Визуализация** **данных**  **(Лек).** Визуализация и бизнес-аналитика. Цели и задачи визуализации. Этапы визуализации. Методы визуализации. Визуализаторы общего назначения. Таблицы. Графики. Диаграммы. Круговые диаграммы. Гистограммы. Сложные визуализаторы общего назначения. OLAP-анализ. Географические карты. Тепловые карты. Плоское дерево. Диаграмма связей. Облако тегов. Пузырьковая диаграмма. Диаграмма рассеяния. Инструменты визуализации больших данных. | | 7 | 2 | ОПК-2.6 | |
| **8.2** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Визуализация и бизнес-аналитика | | 7 | 1 | ОПК-2.6 | |
| **8.3** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Визуализаторы общего назначения: простые | | 7 | 1 | ОПК-2.6 | |
| **8.4** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Визуализаторы общего назначения: сложные | | 7 | 1 | ОПК-2.6 | |
| **8.5** | **Выполнение** **контрольной** **работы**  **(Пр).** Контрольное задание | | 7 | 1 | ОПК-2.6 | |
| **8.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям**  **(Ср).** Изучение лекционного материала | | 7 | 2 | ОПК-2.6 | |
| **8.7** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде**  **(Ср).** Выполнение контрольного задания в ИОС | | 7 | 1 | ОПК-2.6 | |
| **8.8** | **Выполнение** **домашнего** **задания**  **(Ср).** Выполнение домашнего задания | | 7 | 3 | ОПК-2.6 | |
| **9. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **9.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации**  **(Зачёт).** | | 7 | 17,75 | ОПК-2.6 | |
| **9.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации**  **(КрПА).** | | 7 | 0,25 | ОПК-2.6 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Технологии и инструментарий анализа больших 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. Понятие большие данные (Big Data). Data Science  2. V-характеристики больших данных. Критерии Big Data  3. Полезность больших данных. Технологии работы с Big Data  4. MapReduce. NoSQL  5. Big Data Analytics. Big Data в отраслях  6. Понятие аналитики данных. Аналитическая пирамида. Виды и составляющие аналитики данных  7. Прогнозная аналитика: понятие. Основные компоненты предиктивной аналитики  8. Сбор данных, принципы и методы сбора данных | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 09.03.04\_СПИ\_ИИТ\_2021.plx |  |  | стр. 10 |
| 9. Исследовательский анализ. Этапы анализа данных по Дж. Тьюки. Задачи исследовательского анализа данных  10. Предиктивное моделирование. Контролируемое обучение. Неконтролируемое обучение  11. Средства прогнозной аналитики данных. Сферы применения прогнозной аналитики  12. Крайдсорсинг. Смешение и интеграция данных  13. ETL-процесс. ETL-системы  14. Hadoop. Функции Hadoop. Hadoop в отраслях  15. Классические методы Data Mining (регрессионный анализ). Классификация. Кластеризация. Деревья решений. Ассоциации. Анализ отклонений. Последовательные шаблоны  16. Инструменты Data Mining  17. Описательные статистики. Категорийные данные. Статистические тесты для категорийных данных  18. Сравнение двух групп. Корреляционный и регрессионный анализ  19. Дисперсионный анализ  20. Инструменты статистического анализа данных  21. ПО для решения задач кластеризации и сегментации, для оценивания и прогнозирования  22. Понятие имитационного моделирования. Применение имитационного моделирования. Виды имитационного моделирования  23. Системы имитационного моделирования. Реализация имитационного моделирования  24. Генетические алгоритмы. Создание начальной популяции. Отбор (селекция). Выбор родителей  25. Размножение (Скрещивание). Мутации  26. Визуализация и бизнес-аналитика. Цели и задачи визуализации. Этапы визуализации. Методы визуализации  27. Визуализаторы общего назначения. Таблицы. Графики. Диаграммы. Круговые диаграммы. Гистограммы  28. Сложные визуализаторы общего назначения. OLAP-анализ. Географические карты. Тепловые карты. Плоское дерево. Диаграмма связей. Облако тегов. Пузырьковая диаграмма. Диаграмма рассеяния  29. Инструменты визуализации больших данных | | | |
| **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** | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
| 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. | |
| Компьютерный класс | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», мультимедийное оборудование, | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 09.03.04\_СПИ\_ИИТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 11 |
|  | | | | специализированная мебель. | |
| 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. | |
| 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. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **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. |  | Железнов М. М. Методы и технологии обработки больших данных [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - Москва: МИСИ – МГСУ, 2020. - 46 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/145102 | | | |
| 2. |  | Рындина С. В. Цифровая трансформация бизнеса: использование аналитики на основе больших данных [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Пенза: ПГУ, 2019. - 182 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/162301 | | | |
| 3. |  | Парамонов И. Ю., Смагин В. А., Косых Н. Е., Хомоненко А. Д. Методы и модели исследования сложных систем и обработки больших данных [Электронный ресурс]:монография. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 236 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/126938 | | | |
| 4. |  | Лебедев А. С., Магомедов Ш. Г. Методы Big Data [Электронный ресурс]:учебно- методическое пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2021. - – Режим доступа: https://library.mirea.ru/secret/25082021/2738.iso | | | |
| 5. |  | 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 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Галушкин А. И. Нейронные сети: основы теории [Электронный ресурс]:. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2017. - 496 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/111043 | | | |
| 2. |  | Тюгашев А. А. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Самара: СамГУПС, 2020. - 151 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/161308 | | | |
| 3. |  | Сорокин А. Б. Введение в генетические алгоритмы: теория, расчеты и приложения [Электронный ресурс]:учебно-метод. пособие. - М.: МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/25052018/1685.iso | | | |
| 4. |  | Алпайдин Э. Машинное обучение: новый искусственный интеллект:пер. с англ.. - М.: Изд. группа "Точка", 2017. - 193 с. | | | |
| 5. |  | Березовская, Южный федеральный ун-т Имитационное моделирование [Электронный ресурс]:учеб. пособие. - Ростов н/Д.: Изд-во ЮФУ, 2018. - 78 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/692359 | | | |
| 6. |  | Ростовцев В. С. Искусственные нейронные сети [Электронный ресурс]:учебник. - Санкт -Петербург: Лань, 2019. - 216 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/122180 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 09.03.04\_СПИ\_ИИТ\_2021.plx | | |  | стр. 12 |
| 7. |  | Горожанина, Поволж. гос. ун-т телекоммуникаций и информатики Нейронные сети [Электронный ресурс]:учеб. пособие. - Самара: Изд-во ПГУТИ, 2017. - 84 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/641652 | | |
| 8. |  | Древс Ю. Г., Золотарёв В. В. Имитационное моделирование [Электронный ресурс]:Учебное пособие Для СПО. - Москва: Юрайт, 2021. - 142 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/475680 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru | | |
| 2. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | |
| 3. |  | Сайт Федеральной службы государственной статистики  http://www.gks.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 ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 09.03.04\_СПИ\_ИИТ\_2021.plx |  | стр. 13 |
| 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. | | |