|  |
| --- |
|  Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»  |
|  |  УТВЕРЖДАЮ Директор Таганрогского института имени А.П. Чехова (филиала) РГЭУ (РИНХ) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Голобородько А.Ю. «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_г. |
|  |
|  |  |
|  **Рабочая программа дисциплины** **Введение в анализ данных. Математика для Data Science** |
|  |  |
|  направление 09.04.03 Прикладная информатика направленность (профиль) 09.04.03.02 Информационные системы и анализ больших данных |
|  |  |
|  Для набора \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ года |
|  |  |
|  Квалификация Магистр |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  УП: 09.04.03.02-22-1-ПИG.plx |  |  |  |  |  |  стр. 2 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  КАФЕДРА |  |  **информатики** |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  **Распределение часов дисциплины по семестрам** |  |  |  |
|  |  Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) |  **1 (1.1)** |  **2 (1.2)** |  Итого |  |  |  |
|  |  Недель |  18 3/6 |  16 4/6 |  |  |  |
|  |  Вид занятий |  УП |  РП |  УП |  РП |  УП |  РП |  |  |  |
|  |  Лекции |  10 |  10 |  12 |  12 |  22 |  22 |  |  |  |
|  |  Практические |  18 |  18 |  20 |  20 |  38 |  38 |  |  |  |
|  |  Итого ауд. |  28 |  28 |  32 |  32 |  60 |  60 |  |  |  |
|  |  Кoнтактная рабoта |  28 |  28 |  32 |  32 |  60 |  60 |  |  |  |
|  |  Сам. работа |  44 |  44 |  40 |  40 |  84 |  84 |  |  |  |
|  |  Часы на контроль |  |  |  36 |  36 |  36 |  36 |  |  |  |
|  |  Итого |  72 |  72 |  108 |  108 |  180 |  180 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  **ОСНОВАНИЕ** |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  Учебный план утвержден учёным советом вуза от 26.04.2022 протокол № 9/1.   Программу составил(и): канд. физ.-мат.наук, Доц., Арапина-Арапова Е.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Зав. кафедрой: Тюшнякова И.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  УП: 09.04.03.02-22-1-ПИG.plx |  |  |  |  |  |  стр. 3 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ** |
|  1.1 |  приобретение студентами знаний о технологиях подготовки, хранения, обработки и анализа больших данных; приобреcти практические навыки работы с большими данными |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ** |
|  **ПКО-2.1:Знать методы формирования количественных и качественных оценок** |
|  **ПКО-2.2:Уметь составлять формализованное описание задач прикладной области, при решении которых возникает необходимость использования количественных и качественных оценок** |
|  **ОПК-1.1:Знать математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности;** |
|  **ОПК-1.2:Уметь решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний;** |
|  **ПКР-4.1:Знать современные технологии работы с Big Data, методы решения задач обработки и анализа больших данных, принципы обработки больших данных в распределенных вычислительных системах** |
|  **ПКР-4.2:Уметь использовать и применять углубленные знания в области обработки и анализа больших данных** |
|  **ПКР-4.3:Владеть навыками применения программных систем, предназначенных для анализа больших данных** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **В результате освоения дисциплины обучающийся должен:** |
|  **Знать:** |
|  основные понятия термина Большие Данные; − основные понятия Data Mining; − основные способы хранения и анализа данных; − методы извлечения знаний из данных |
|  **Уметь:** |
|  формалиизировать современные потоки данных; находить, извлекать и структурировать данные; работать с программными средствами для хранения и анализа данных; разрабатывать и адаптировать программные компоненты работы с данными для нужд предприятия.ывать задачи прикладной области, при решении которых возникает необходимость использования количественных и качественных оценок |
|  **Владеть:** |
|  использовать инструменты работы с большими данными, проводить аналитику и готовить отчеты на основе больших массивов информации, терминологией Больших данных; основными способами хранения и анализа данных; навыками извлечения знаний изданных |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** |
|  **Код занятия** |  **Наименование разделов и тем /вид занятия/** |  **Семестр / Курс** |  **Часов** |  **Компетен-** **ции** |  **Литература** |
|  |  **Раздел 1. Введение в анализ данных** |  |  |  |  |
|  1.1 |  Введение в большие данные /Лек/ |  1 |  2 |  ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКР-4.1 ПКР-4.2 ПКР-4.3 |  Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 |
|  1.2 |  Жизненный цикл аналитики данных /Лек/ |  1 |  2 |  ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКР-4.1 ПКР-4.2 ПКР-4.3 |  Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.5 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  УП: 09.04.03.02-22-1-ПИG.plx |  |  |  |  |  |  стр. 4 |
|  1.3 |  Высокопроизводительные вычисления /Лек/ |  1 |  2 |  ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКР-4.1 ПКР-4.2 ПКР-4.3 |  Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.5 |
|  1.4 |  Масштабирование и многоуровневое хранение данных /Лек/ |  1 |  4 |  ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКР-4.1 ПКР-4.2 ПКР-4.3 |  Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.5 |
|  1.5 |  Визуализация данных и результатов анализа /Лек/ |  2 |  4 |  ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКР-4.1 ПКР-4.2 ПКР-4.3 |  Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.5 |
|  1.6 |  Классификация задач анализа данных /Лек/ |  2 |  2 |  ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКР-4.1 ПКР-4.2 ПКР-4.3 |  Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.5 |
|  1.7 |  Сложные методы аналитики /Лек/ |  2 |  4 |  ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКР-4.1 ПКР-4.2 ПКР-4.3 |  Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.5 |
|  1.8 |  Основы построения нейронных сетей для анализа данных /Лек/ |  2 |  2 |  ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКР-4.1 ПКР-4.2 ПКР-4.3 |  Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.5 |
|  |  **Раздел 2. Математика для Data Science** |  |  |  |  |
|  2.1 |  Линейная алгебра и математический анализ. Векторы, матрицы, преобразования матриц, сингулярное разложение, линейные пространства, линейные операторы. Производная, экстремумы, градиентный спуск. Задача регрессии, как задача оптимизации и ее решение в матричном виде /Пр/ |  1 |  18 |  ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКР-4.1 ПКР-4.2 ПКР-4.3 |  Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.5 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  УП: 09.04.03.02-22-1-ПИG.plx |  |  |  |  |  |  |  |  стр. 5 |
|  2.2 |  Теория вероятностей и математическая статистика. Основные понятия: вероятность, случайная величина, распределение, примеры распределений, условные распределения. Выборки, эмпирическое распределение, оценивание параметров, метод максимального правдоподобия, доверительные интервалы, проверка статистических гипотез /Пр/ |  2 |  16 |  ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКР-4.1 ПКР-4.2 ПКР-4.3 |  Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.5 |
|  2.3 |  Предсказание и вывод. Примеры задач регрессии и классификации /Пр/ |  2 |  4 |  ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКР-4.1 ПКР-4.2 ПКР-4.3 |  Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.5 |
|  2.4 |  Самостоятельное изучение материала. Выполнение домашних заданий. Подготовка к контрольной работе /Ср/ |  2 |  40 |  ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКР-4.1 ПКР-4.2 ПКР-4.3 |  Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.5 |
|  2.5 |  Самостоятельное изучение материала. Выполнение домашних заданий. Подготовка к контрольной работе /Ср/ |  1 |  44 |  ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКР-4.1 ПКР-4.2 ПКР-4.3 |  Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.5 |
|  |  **Раздел 3. Контроль** |  |  |  |  |
|  3.1 |  Зачет /Зачёт/ |  1 |  0 |  ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКР-4.1 ПКР-4.2 ПКР-4.3 |  Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.5 |
|  3.2 |  Экзамен /Экзамен/ |  2 |  36 |  ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКР-4.1 ПКР-4.2 ПКР-4.3 |  Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.5 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ** |
|  Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** |
|  **5.1. Основная литература** |
|  |  Авторы, составители |  Заглавие |  Издательство, год |  Колич-во |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  УП: 09.04.03.02-22-1-ПИG.plx |  |  |  |  стр. 6 |
|  |  Авторы, составители |  Заглавие |  Издательство, год |  Колич-во |
|  Л1.1 |  Чубукова И. А. |  Data Mining: учебное пособие |  Москва: Интернет- Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ) |Бином. Лаборатория знаний, 2008 |  http://biblioclub.ru/index. php? page=book&id=233055 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
|  Л1.2 |  Нестеров С. А. |  Интеллектуальный анализ данных средствами MS SQL Server 2008 |  Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016 |  http://biblioclub.ru/index. php? page=book&id=429083 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
|  Л1.3 |  Келлехер Д., Тирни Б. |  Наука о данных: базовый курс: учебное пособие |  Москва: Альпина Паблишер, 2020 |  http://biblioclub.ru/index. php? page=book&id=598235 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
|  Л1.4 |  Уэйн Винстон |  Бизнес-моделирование и анализ данных. Решение актуальных задач с помощью Microsoft Excel. 6-е издание |  Санкт-Петербург: Питер, 2021 |  https://ibooks.ru/reading. php? short=1&productid=3734 98 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
|  Л1.5 |  Романников, А. Н., Теплов, С. Е. |  Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие |  Москва: Евразийский открытый институт, 2011 |  http://www.iprbookshop. ru/10889.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
|  Л1.6 |  Скрыдлова, Е. В., Белова, О. О. |  Линейная алгебра: учебное пособие |  Калининград: Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2010 |  http://www.iprbookshop. ru/23814.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
|  Л1.7 |  Кузнецова, С. Н., Лукина, М. В., Милованович, Е. В. |  Типовые расчеты для студентов экономических специальностей. I курс (модуль 1–2). Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебно- методическое пособие |  Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2010 |  http://www.iprbookshop. ru/65312.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
|  Л1.8 |  Башмакова, Е. И. |  Информатика и информационные технологии. Умный Excel 2016: библиотека функций: учебное пособие |  Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2020 |  http://www.iprbookshop. ru/94205.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
|  **5.2. Дополнительная литература** |
|  |  Авторы, составители |  Заглавие |  Издательство, год |  Колич-во |
|  Л2.1 |  Трусов А. Ф. |  Excel 2007 для менеджеров и экономистов: логистические, производственные и оптимизационные расчеты |  Санкт-Петербург: Питер, 2010 |  https://ibooks.ru/reading. php? short=1&productid=2159 3 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
|  Л2.2 |  Леоненков А. |  Решение задач оптимизации в среде MS Excel |  Санкт-Петербург: БХВ- Петербург, 2010 |  https://ibooks.ru/reading. php? short=1&productid=1853 9 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  УП: 09.04.03.02-22-1-ПИG.plx |  |  |  |  стр. 7 |
|  |  Авторы, составители |  Заглавие |  Издательство, год |  Колич-во |
|  Л2.3 |  Карау Х., Уоррен Р. |  Эффективный Spark. Масштабирование и оптимизация |  Санкт-Петербург: Питер, 2018 |  https://ibooks.ru/reading. php? short=1&productid=3581 42 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
|  **5.3. Методические разрабоки** |
|  |  Авторы, составители |  Заглавие |  Издательство, год |  Колич-во |
|  Л.1 |  Крутиков В. Н., Мешечкин В. В. |  Анализ данных: учебное пособие |  Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2014 |  http://biblioclub.ru/index. php? page=book&id=278426 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
|  Л.2 |  Жуковский О. И. |  Информационные технологии и анализ данных: учебное пособие |  Томск: Эль Контент, 2014 |  http://biblioclub.ru/index. php? page=book&id=480500 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
|  Л.3 |  Каган Е. С. |  Прикладной статистический анализ данных: учебное пособие |  Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2018 |  http://biblioclub.ru/index. php? page=book&id=573550 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
|  Л.4 |  Пальмов, С. В. |  Интеллектуальный анализ данных: учебное пособие |  Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017 |  http://www.iprbookshop. ru/75376.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
|  Л.5 |  Шнарева, Г. В., Пономарева, Ж. Г. |  Анализ данных: учебно-методическое пособие |  Симферополь: Университет экономики и управления, 2019 |  http://www.iprbookshop. ru/89482.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
|  **5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы** |
|  1. Федеральный портал «Российское образование»/ http://www.edu.ru |
|  2. Национальная Электронная Библиотека (нэб.рф) http://xn--90ax2c.xn--p1ai/ |
|  3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – http://school-collection.edu.ru |
|  4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» https://cyberleninka.ru/ |
|  **5.4. Перечень программного обеспечения** |
|  Microsoft Office |
|  **5.5. Учебно-методические материалы для студентов с ограниченными возможностями здоровья** |
|  При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме. |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения. Для проведения лекционных занятий используется демонстрационное оборудование. |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  УП: 09.04.03.02-22-1-ПИG.plx |  |  стр. 8 |
|  |