|  |
| --- |
|  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** **Нейронные сети** |
|  |  |
|  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-ПИGZ.plx |  |  |  |  |  |  стр. 2 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  КАФЕДРА |  |  **информатики** |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  **Распределение часов дисциплины по курсам** |  |  |  |
|  |  Курс |  **2** |  **3** |  Итого |  |  |  |
|  |  Вид занятий |  УП |  РП |  УП |  РП |  |  |  |
|  |  Лекции |  4 |  4 |  |  |  4 |  4 |  |  |  |
|  |  Лабораторные |  4 |  4 |  2 |  2 |  6 |  6 |  |  |  |
|  |  Итого ауд. |  8 |  8 |  2 |  2 |  10 |  10 |  |  |  |
|  |  Кoнтактная рабoта |  8 |  8 |  2 |  2 |  10 |  10 |  |  |  |
|  |  Сам. работа |  64 |  64 |  30 |  30 |  94 |  94 |  |  |  |
|  |  Часы на контроль |  |  |  4 |  4 |  4 |  4 |  |  |  |
|  |  Итого |  72 |  72 |  36 |  36 |  108 |  108 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  **ОСНОВАНИЕ** |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  Учебный план утвержден учёным советом вуза от 26.04.2022 протокол № 9/1.   Программу составил(и): канд. техн. наук, Доц., Заика Ирина Викторовна \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Зав. кафедрой: Тюшнякова И. А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  УП: 09.04.03.02-22-1-ПИGZ.plx |  |  |  |  |  |  стр. 3 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ** |
|  1.1 |  «Нейронные сети» является формирование теоретических знаний в области разработки интеллектуальных информационных систем, использующих аппарат машинного обучения, которые позволяют решать практические задачи анализа данных |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ** |
|  **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** |
|  **ОПК-6.1:Знать содержание, объекты и субъекты информационного общества, критерии эффективности его функционирования; структуру интеллектуального капитала, проблемы инвестиций в экономику информатизации и методы оценки эффективности; правовые, экономические, социальные и психологические аспекты информатизации; теоретические проблемы прикладной информатики, в том числе семантической обработки информации, развитие представлений об оценке качества информации в информационных системах; современные методы, средства, стандарты информатики для решения прикладных задач раз-личных классов; правовые, экономические, социальные и психологические аспекты информатизации деятельности организационно- экономических систем;** |
|  **ОПК-6.2:Уметь проводить анализ современных методов и средств информатики для решения прикладных задач различных классов;** |
|  **ОПК-2.1:Знать современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач;** |
|  **ОПК-2.2:Уметь обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **В результате освоения дисциплины обучающийся должен:** |
|  **Знать:** |
|  Социальные и психологические аспекты информатизации; теоретические проблемы прикладной информатики, в том числе семантической обработки информации, развитие представлений об оценке качества информации в информационных системах; современные методы, средства, стандарты информатики для решения прикладных задач различных классов; современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач; современные технологии работы с Big Data, методы решения задач обработки и анализа больших данных, принципы обработки больших данных в распределенных вычислительных системах. |
|  **Уметь:** |
|  проводить анализ современных методов и средств информатики для решения прикладных задач различных классов; обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач; использовать и применять углубленные знания в области обработки и анализа больших данных. |
|  **Владеть:** |
|  навыками использования программного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач; использовать программное обеспечение информационных и автоматизированных систем; способами сбора, фильтрации, накопления, доступа, генерации и распространения знаний; навыками применения программных систем, предназначенных для анализа больших данных. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** |
|  **Код занятия** |  **Наименование разделов и тем /вид занятия/** |  **Семестр / Курс** |  **Часов** |  **Компетен-** **ции** |  **Литература** |
|  |  **Раздел 1. Нейронные сети** |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  УП: 09.04.03.02-22-1-ПИGZ.plx |  |  |  |  |  |  стр. 4 |
|  1.1 |  Тема. "Основные понятия теории нейронных сетей. История развития нейроинформатики". Тема."Стандартные архитектуры нейронных сетей." Частичная задача обучения. Классификация алгоритмов обучения. Задача аппроксимации функции в стандартной постановке. Сеть из одного нейрона. Слоистые архитектуры. Персептрон Розенблатта. Радиальная нейронная сеть.    /Лек/ |  2 |  2 |  ОПК-6.1 ОПК-2.1 ПКР-4.2 ПКР-4.3 |  Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 |
|  1.2 |  Тема. Стандартные архитектуры нейронных сетей. «Простая нейросеть»: - изучение модели нейрона персептрона; - изучение архитектуры персептронной однослойной нейронной сети. /Лаб/ |  2 |  2 |  ОПК-6.2 ОПК-2.1 ПКР-4.2 ПКР-4.3 |  Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 |
|  1.3 |  Тема Стандартные архитектуры Частичная задача обучения. Классификация алгоритмов обучения. Задача аппроксимации функции Сеть из одного нейрона. Слоистые архитектуры. Персептрон Розенблатта. Радиальная нейронная сеть. Работа с литературой. /Ср/ |  2 |  30 |  ОПК-2.1 ОПК-2.2 ПКР-4.2 ПКР-4.3 |  Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 |
|  1.4 |  Тема. "Методы обучения нейронных сетей". Градиентные методы обучения нейронных сетей. Методы первого порядка. Эвристические методы обучения. Методы второго порядка. Обучение без учителя. Принцип «Победитель забирает все» в модели сети Кохонена. Нейронная сеть встречного распространения. Гибридная ИНС. /Лек/ |  2 |  2 |  ОПК-6.2 ОПК-2.1 ПКР-4.2 ПКР-4.3 |  Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 |
|  1.5 |  Тема."Методы обучения нейронных сетей". Многослойная нейросеть для распознавания изображений: - изучение применения многослойной нейронной сети для распознавания изображений. /Лаб/ |  2 |  2 |  ОПК-2.1 ОПК-2.2 ПКР-4.1 ПКР-4.2 ПКР-4.3 |  Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 |
|  1.6 |  Тема Методы обучения нейронных сетей Градиентные методы обучения нейронных сетей. Методы первого порядка. Эвристические методы обучения. Методы второго порядка. Обучение без учителя. Принцип «Победитель забирает все» в модели сети Кохонена. Нейронная сеть встречного распространения. Гибридная ИНС. Работа с литературой. /Ср/ |  2 |  34 |  ОПК-6.1 ОПК-2.1 ПКР-4.1 ПКР-4.2 ПКР-4.3 |  Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 |
|  1.7 |  Тема "Ассоциативные запоминающие нейронные сети". Применение нейросети для предсказания рыночных котировок: - изучение применения многослойной нейронной сети для предсказания временных процессов, в том числе и в области экономики и финансов. /Лаб/ |  3 |  2 |  ОПК-2.1 ПКР-4.2 ПКР-4.3 |  Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  УП: 09.04.03.02-22-1-ПИGZ.plx |  |  |  |  |  |  |  |  стр. 5 |
|  1.8 |  Тема. Ассоциативные запоминающие нейронные сети Сети с обратными связями. Модель Хопфилда. Правило обучения Хебба в модели Хопфилда. Модификации алгоритмов обучения ИНС Хопфилда. Двунаправленная ассоциативная память. Применения ИНС Хопфилда в задачах комбинаторной оптимизации. Основные понятия нечеткой логики. Нечеткие отношения. Нечеткие числа. Нечеткий вывод. Нейро- нечеткие системы. Обучение нейро-нечетких систем. Работа с литературой.  /Ср/ |  3 |  30 |  ОПК-2.1 ПКР-4.2 ПКР-4.3 |  Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 |
|  1.9 |  /Зачёт/ |  3 |  4 |  ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ПКР-4.1 ПКР-4.2 ПКР-4.3 |  Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **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 |
|  Л1.1 |  Барский А. Б. |  Введение в нейронные сети: практическое пособие |  Москва: Интернет- Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2011 |  http://biblioclub.ru/index. php? page=book&id=233688 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
|  Л1.2 |  Манусов В. З., Родыгина С. В. |  Нейронные сети: прогнозирование электрической нагрузки и потерь мощности в электрических сетях. От романтики к прагматике: монография |  Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018 |  http://biblioclub.ru/index. php? page=book&id=574859 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
|  Л1.3 |  Горожанина, Е. И. |  Нейронные сети: учебное пособие |  Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017 |  http://www.iprbookshop. ru/75391.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
|  Л1.4 |  Барский, А. Б. |  Введение в нейронные сети: учебное пособие |  Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020 |  http://www.iprbookshop. ru/89426.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
|  **5.2. Дополнительная литература** |
|  |  Авторы, составители |  Заглавие |  Издательство, год |  Колич-во |
|  Л2.1 |  Барский, А. Б. |  Логические нейронные сети: учебное пособие |  Москва: Интернет- Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020 |  http://www.iprbookshop. ru/97547.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  УП: 09.04.03.02-22-1-ПИGZ.plx |  |  |  |  стр. 6 |
|  |  Авторы, составители |  Заглавие |  Издательство, год |  Колич-во |
|  Л2.2 |  Яхъяева, Г. Э. |  Нечеткие множества и нейронные сети: учебное пособие |  Москва: Интернет- Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020 |  http://www.iprbookshop. ru/97552.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
|  Л2.3 |  Вакуленко, С. А., Жихарева, А. А. |  Нейронные сети: учебное пособие |  Санкт-Петербург: Санкт- Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019 |  http://www.iprbookshop. ru/102447.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
|  **5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы** |
|  **5.4. Перечень программного обеспечения** |
|  Python |
|  **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. Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, рабочие места в которых оборудованы необходимыми лицензионными программными средствами и выходом в интернет. |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. |