|  |  |
| --- | --- |
| 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. | | | | | | |