

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

Кафедра            «Вычислительные системы, сети и информационная  
                              безопасность»

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Нейроинформатика»**

Направление подготовки:	09.03.01 – Информатика и вычислительная техника
Профиль:	Вычислительные системы и сети
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2020

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Цели и задачи изучения дисциплины «НЕЙРОИНФОРМАТИКА» соотносятся с общими целями ГОС ВПО по специальности/направлению подготовки. Слушатель получает систематизированные теоретические и практические знания в области основ построения логических нейронных сетей для систем распознавания, управления и принятия решений.

В курсе изучаются принципы построения обученных логических нейронных сетей по логическому описанию системы принятия решений, методы обучения, возможности распознавания символов, объектов временного ряда, оценки информативности признаков и признакового пространства, обучаемых и самообучающихся систем управления. Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

Организационно-управленческая деятельность

- Организация и управление исследованиями больших массивов данных с целью построения сложных распознающих систем;
- Организация и управление разработкой нейронных сетей в процессе их обучения и настройки;
- Организация и управление экспериментальными исследованиями качества распознавания;
- Управление внедрением решений в области нейротехнологий.

Производственно-технологическая деятельность

- Разработка технологических решений в области нейронных систем и систем распознавания;
- Разработка технологических решений в области экспериментальных исследований качества распознавания;
- Разработка технологических решений в области исследований больших массивов данных с целью построения сложных распознающих систем;
- Разработка технологических решений в области внедрения, настройки и самообучения нейронных сетей.

Проектная деятельность

- Сбор и анализ исходных данных для проектирования;
- Проектирование программных и аппаратных средств (систем, устройств, деталей, программ, баз данных и т.п.) в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;
- Разработка и оформление проектной и рабочей технической документации;
- Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Нейроинформатика" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПКР-4	Способность выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы
-------	---

## 4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

4 зачетные единицы (144 ак. ч.).

## 5. Образовательные технологии

Для освоения дисциплины «Нейроинформатика», получения знаний и формирования профессиональных компетенций используются следующие образовательные технологии:• лекция с элементами дискуссии, постановкой проблем• лекции — электронные презентации;• дискуссия;• работа в малых группах;• презентация;• демонстрация;• комментирование научной статьи;• подготовка обзора научной литературы по теме;• комментирование ответов студентов;• решение задач; • анализ конкретных ситуаций;• круглый стол;• интервьюирование;• составление таблиц и схем;• тестирование и др. Указанные технологии могут быть применены преподавателем для диагностики «входных» знаний студентов; могут применяться во время занятий (на лекциях и практических занятиях) и после — для аттестации, контроля и диагностики компетентностей «на выходе». При достаточных технических возможностях аудиторий, может быть использована демонстрация слайдов и видеофильмов. В целом в учебном процессе интерактивные формы составляют не менее 20% аудиторных занятий. Какие именно аудиторные занятия проводятся с использованием интерактивных методов обучения, определяет преподаватель, проводящий аудиторные занятия со студентами..

## 6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Тема: Бинарные признаки и нейронные распознающие системы.

Цифровой мир и его многообразие. Мозг и проблемы моделирования его работы. Искусственные нейронные сети. Синапсы Хебба. Бинарные признаки и оценка их информативности. Построение решающих правил и разработка распознающих систем.

Тема: Простейший персептрон и его обучение.

Персептроны. Особенности их работы и обучения. Персептрон Розенблатта. Элементы персептрона. Однослойные и многослойные персептроны. Обучающие и проверяющие выборки. Проблема выбора оптимальной схемы поощрения/штрафов. Схемы обучения, их достоинства и недостатки. Влияние шумов на эффективность персептрона

Тема: Нейронные сети и проблемы их разработки.

Нейронные сети и проблема построения информативного признакового пространства. Дерево последовательной дихотомии и его применение при разработке нейронных сетей. Проблема оптимизации дерева принятия решений при разработке нейронной сети.

Тема: Многослойные персептроны и их эффективность.

Перцептроны и их применение в цифровых технологиях. Многослойные перцептроны и их обучение. Перцептроны с обратными связями. Нейронные сети: выбор топологии, экспериментальный подбор характеристик и параметров обучения, обучение сети. Проверка адекватности обучения. Влияние шумов на эффективность перцептрона. Применение нейронных логических сетей в экономике и управлении.

Тема: Нейросетевые технологии и их применение при построении коллективных решающих правил.  
защита пр. работ 1-3

Тема: Нейросетевые технологии и их применение при построении коллективных решающих правил.  
Коллективные решающие правила и их применение в управлении. Применение логических нейронных сетей для построения коллективных решающих правил. Обучение и самообучение логических нейронных сетей. Содержательный анализ результатов обучения нейронных сетей в задачах коллективного принятия решений.

Тема: Системы распознавания образов и их разработка.  
Системы распознавания вокруг нас: в технической и медицинской диагностике, в экономике, управлении, в лингвистике. Проблема формализации при постановке задачи. Общая структура системы распознавания: рецепторы, классификаторы, эффекторы. Основные классы задач распознавания. Объекты, образы, классы и кластеры. Эффективность распознавания и ее оценка.

Тема: Многообразие признаков и построение информативного признакового пространства  
Объекты, образы, классы и кластеры. Классификация признаков: количественные, качественные и классификационные. Метрики: Эвклида, Шеннона, городских кварталов, Махаланобиса. Расстояния между объектами и классами. Оценки информативности признаков и их особенности. Взаимосвязь признаков и ее влияние на построение информативного признакового пространства. Метод корреляционных плеяд и его применение.

Тема: Построение решающих правил и областей неопределенности.  
Задача классификации, ее постановка и решение. Метод эталонов, статистические методы, нейронные сети, дискриминантный анализ и метод К-ближайших соседей. Построение решающих функций с использованием перцептрона. Методические и метрологические погрешности. Построение областей неопределенности. Бутстрэп- и джекнайф-методы. Оценка качества распознавания. Проблемы практического применения интеллектуальных систем в современных условиях.

Тема: Построение решающих правил и областей неопределенности.  
защита пр. работы 4

Тема: Кластерный анализ. Обучение без учителя  
Кластерный анализ и его применение в задачах управления, экономики и в GRID-технологиях. Методы решения и эвристические процедуры. Метод последовательных слияний. Процедура Дубиссона. Кривая Торндейка и оценка вероятного числа кластеров. Кластеры-цепочки и их определение.

Тема: итоговая аттестация