

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы магистратуры
по направлению подготовки
27.04.04 Управление в технических системах,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Введение в нейронные сети

Направление подготовки: 27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль): Интеллектуальное управление в
транспортных системах

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 2053
Подписал: заведующий кафедрой Баранов Леонид Аврамович
Дата: 01.06.2022

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Основной целью изучения учебной дисциплины «Введение в нейронные сети» является формирование у обучающегося компетенций для следующих видов деятельности: научно-исследовательская; научно-педагогическая. Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности): Научно-исследовательская деятельность: Выполнение научно-исследовательских работ на всех этапах жизненного цикла ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы; Формирование новых научных направлений в области управления техническими системами; Организация мер по повышению степени автоматизации технологических процессов Определение сферы применения результатов научно-технических и опытно-конструкторских работ в соответствующей области знаний. Проведение анализа работ в транспортной области. Разработка концепций автоматизированных систем управления технологическими процессами. Формирование технической документации для автоматизированных систем управления технологическими процессами. Проведение анализа АСУП. Проведение исследования системы управления и регулирования производства. Организация проведения работ по внедрению АСУ. Организация проведения работ по проектированию АСУ. Научно-педагогическая деятельность: работа в качестве преподавателя в профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования по учебным дисциплинам предметной области данного направления под руководством профессора, доцента или старшего преподавателя; участие в разработке учебно-методических материалов для обучающихся по дисциплинам предметной области данного направления; участие в модернизации или разработке новых лабораторных практикумов по дисциплинам профессионального цикла. Участие в разработке программ повышения квалификации специалистов предметной области данного направления; Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Введение в нейронные сети» являются изучение алгоритмов и способов разработки современных интеллектуальных систем с использованием нейросетевых технологий, подготовка к применению полученных знаний для решения различных интеллектуальных задач, таких как задачи прогнозирования, классификации объектов, распознавание звуков речи и различных символов и т. п. Дисциплина призвана дать комплекс базовых теоретических знаний в области систем искусственного интеллекта и нейронных сетей, а также привить студентам уверенные практические навыки

по использованию средств вычислительной техники и программного обеспечения для решения практических инженерных задач. Воспитательной целью дисциплины является формирование у студентов научного, творческого подхода к освоению технологий, методов и средств разработки интеллектуальных систем.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-13 - Способен самостоятельно формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок в области транспортных систем;

ПК-19 - Способен выявлять, формализовать и решать задачи интеллектуального управления в транспортных системах.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Уметь:

Формирует новые направления научных исследований в области транспортных систем.

Уметь:

Применяет актуальную нормативную документацию в области транспортных систем.

Уметь:

Анализирует новую научную проблематику в области транспортных систем.

Уметь:

Формализация и решение задач интеллектуального управления транспортными системами.

Знать:

Анализ методов решения задач интеллектуального управления транспортными системами.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 з.е. (252

академических часа(ов).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Сем. №2
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	52	52
В том числе:		
Занятия лекционного типа	34	34
Занятия семинарского типа	18	18

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 200 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Знакомство с задачами искусственного интеллекта.
2	Примеры прикладных задач. Типы задач – регрессия, прогнозирование, классификация, кластеризация. Виды обучения – обучение с учителем, обучение без учителя.. Основные понятия – объекты и признаки. Линейная регрессия одной и нескольких переменных. Нормировка признаков, Полиномиальная регрессия.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Аналитическое решение задачи многомерной линейной регрессии. Проблема необратимости матрицы.
3	Постановка задачи классификации Логистическая регрессия. Разделяющая гиперповерхность. Применение метода градиентного спуска и других методов оптимизации для решения задач линейной регрессии и классификации.
4	Проблема переобучения
5	Редукция весов. Регуляризация Регуляризованная линейная регрессия. Регуляризованная логистическая регрессия. Многоклассовая классификация – «один против всех».
6	Понятие нейронной сети.
7	Биологический нейрон и мозг. Что такое нейронные сети. Примеры прикладных задач. Персептрон Различные функции активации персептрона. Обучение персептрона. Понятие линейной разделимости. Проблема XOR. Многоклассовая классификация. Архитектура нейронных сетей Сеть прямого распространения, скрытые слои, сети с обратными связями, рекуррентные сети .
8	Обучение нейронных сетей
9	Обучение с учителем и без учителя. Метод обратного распространения ошибки. Проверка правильности вычисления градиентов.
10	Подготовка исходных данных и интерпретация ответов. Проверка правильности работы нейронной сети.
11	Работа с пакетом Matlab
12	Реализация функций оптимизации, работа с нейросетевым инструментарием
13	Метод опорных векторов.
14	Машина опорных векторов в задачах классификации. Понятие оптимальной разделяющей гиперплоскости. Ядра и спрямляющие пространства. Алгоритмы настройки
15	Кластеризация
16	Обучение без учителя. Метод K-среднего.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	ЛР№1 Изучение методов линейной и логистической регрессии
2	ЛР№2 Изучение метода обратного распространения ошибки
3	ЛР№3 Анализ корректности работы нейросетевых алгоритмов. Кроссвалидация.
4	ЛР№4 Работа с пакетом Matlab. Реализация функций оптимизации, работа с нейросетевым инструментарием

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
5	ЛР№5 Изучение построения классификатора методом опорных векторов. Выбор наиболее подходящего метода классификации
6	ЛР№6 Изучение метода решения задач кластеризации – метода К-среднего

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Самостоятельная работа 1 1. Повторение лекционного материала 2. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников 4. Конспектирование изученного материала [1]; [2]
2	Самостоятельная работа 2 1. Повторение лекционного материала 2. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников 4. Конспектирование изученного материала 5. Подготовка отчётов по лабораторным работам и практическим занятиям. [1]; [2]
3	Самостоятельная работа 3 1. Повторение лекционного материала 2. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников 4. Конспектирование изученного материала 5. Подготовка отчётов по лабораторным работам и практическим занятиям. [2]; [1]
4	Самостоятельная работа 4 1. Повторение лекционного материала 2. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников 4. Конспектирование изученного материала 5. Подготовка отчётов по лабораторным работам и практическим занятиям. 6. Подготовка к тестированию для прохождения первого текущего контроля [1]; [2]
5	самостоятельная работа 4 1. Повторение лекционного материала 2. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников 4. Конспектирование изученного материала 5. Подготовка отчётов по лабораторным работам и практическим занятиям. [1]; [2]
6	самостоятельная работа 3 1. Повторение лекционного материала 2. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников 4. Конспектирование изученного материала 5. Подготовка отчётов по лабораторным работам и практическим занятиям. [1]; [2]
7	самостоятельная работа 7 1. Повторение лекционного материала 2. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников 4. Конспектирование изученного материала 5. Подготовка к тестированию для прохождения второго текущего контроля 6. Подготовка отчётов по лабораторным работам и практическим занятиям [1]; [2]
8	Выполнение курсовой работы.
9	Подготовка к промежуточной аттестации.

10	Подготовка к текущему контролю.
----	---------------------------------

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Студент должен:

1. По условию задания определить, к какому классу задач относится его вариант.

2. Из анализа исходных данных выбрать метод, наиболее подходящий для решения его задачи и обосновать этот выбор

3. Используя инструментарий средств программирования, реализовать выбранный алгоритм (с учетом проверки на корректность)

4. Оформить отчет по выполненной работе

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	«Задача прогнозирования (линей-ная регрессия одной и нескольких переменных)» Зольникова Н.Н., Мелёшин И.С. В печати, 0	
2	«Системы искусственного интеллекта»: «Решение задачи классификации методом логистической регрессии» Зольникова Н.Н., Мелёшин И.С. В печати, 0	
1	Распознавание образов. Введение в методы статистического обучения А.Б. Мерков Едиториал УРСС , 2011	
2	Самообучающиеся системы С.И. Николенко, А.Л. Тулупов М.: МЦНМО , 2009	
3	MATLAB 6.5 SP1/7/7 SP1/7 SP2 + Simulink 5/6. Инструменты искусственного интеллекта и биоинформатики. В.П. Дьяконов, В.В. Круглов М.: СОЛОН-ПРЕСС , 2009	
4	Введение в искусственный интеллект Л.Н. Ясницкий Москва, «Академия» , 2010	
5	Вычислительные методы. Теория и практика в среде MATLAB К. Плохотников М.: « Горячая Линия – Телеком» , 2013	

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

- Andrew Ng. Курс лекций Стэнфордского университета по дисциплине

«Машинное обучение» 4 <https://class.coursera.org/ml-2014-002> • Geoffrey Hinton. Курс лекций университета Торонто по дисциплине «Нейронные сети для машинного обучения» <https://class.coursera.org/neuralnets-2014-001/> • <http://www.machinelearning.ru>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная

аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской. Для проведения практических занятий необходимы компьютеры с рабочими местами в компьютерном классе.

Компьютеры должны быть обеспечены лицензионными программными продуктами:

Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013),

пакет прикладных программ MATLAB,

пакет прикладных программ MathCad, MS Visual Studio не ниже 2008
Adobe Reader

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется: 1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET.

2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

3. Компьютерный класс с кондиционером.

Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET Для проведения практических занятий: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями – Intel Core i3, ОЗУ 4 Гб, HDD 250 Гб, USB 2.0.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа во 2 семестре.

Экзамен во 2 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы

Доцент, к.н. кафедры «Управление и защита информации»

Зольникова Надежда
Николаевна

Лист согласования

Заведующий кафедрой УиЗИ

Л.А. Баранов

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин