

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 машинное обучение

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 машинное обучение» 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 машинное обучение» 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-8 - Способен разрабатывать методическое, информационное, математическое, программное и аппаратное обеспечение автоматизированных средств обучения и повышения квалификации обучающихся;

ПК-10 - Способен руководить научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельности обучающихся;

ПК-11 - Способен к подготовке и осуществлению повышения квалификации кадров высшей квалификации, в том числе с использованием современных методов и технологий обучения.

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

Знать:

- особенности разработки методического, информационного, математического, программного, аппаратного обеспечения автоматизированных средств обучения классификации обучающихся.

- актуальные нормативную документацию в области машинного обучения.

Уметь:

- применять на практике полученные знания в области машинного обучения.

- применять современные методы и технологии машинного обучения и не только.

Владеть:

- навыками самостоятельного решения задач.

- навыками выбора подходящих методов решения задач в области машинного обучения.

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. №1
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	Введение Рассматриваемые вопросы: - Понятие «Машинного обучения». - Основные виды задач машинного обучения. - Подготовка данных.
2	Работа в Матлабе Рассматриваемые вопросы: - Основы работы с Матлаб
3	Линейная регрессия одной переменной. Рассматриваемые вопросы: - Функция максимального правдоподобия. - Градиентный спуск.
4	Основные элементы линейной алгебры Рассматриваемые вопросы: - Изучение основных элементов линейной алгебры
5	Линейная регрессия нескольких переменных. Рассматриваемые вопросы: - изучение основ линейной регрессии нескольких переменных - Нормализация признаков. - Полиномиальная регрессия. - Аналитическое решение
6	Логистическая регрессия Рассматриваемые вопросы: Функция максимального правдоподобия для логистической регрессии.
7	Построение разделяющей гиперповерхности. Рассматриваемые вопросы: - Множественная классификация, метод «Один против всех»
8	Проблема переобучения. Рассматриваемые вопросы: - Регуляризация
9	Рекомендации по созданию проектов в машинном обучении. Рассматриваемые вопросы: - Подбор гиперпараметров. - Обучающие кривые.
10	Кластеризация. Рассматриваемые вопросы: - Метод К-средних
11	SVM – метод опорных векторов. Рассматриваемые вопросы: - Спрямяющие ядра.
12	Понижение размерности. Рассматриваемые вопросы: - Метод PCA – анализ главных компонент
13	Аномальное детектирование
14	Рекомендательные системы
15	Обучение на больших данных. Рассматриваемые вопросы: - Mini-batch градиентный спуск.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Стохастический градиентный спуск.
16	Обучение с подкреплением

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Основы работы с Матлаб В результате работа с пакетом Matlab, реализация функций оптимизации, работа с нейросетевым инструментарием.
2	Линейная регрессия одной и нескольких переменных В результате выполнения лабораторной работы студент, изучает методы линейной и логистической регрессии.
3	Логистическая регрессия, линейное и нелинейное разделение, переобучение и регуляризация. В результате выполнения лабораторной работы, студенты изучают основные понятия логистической регрессии, линейного и нелинейного разделения, переобучения и регуляризации.
4	Множественная классификация, метод «Один против всех» В результате выполнения происходит изучение классификации и рассмотрение метода "Один против всех"
5	Кластеризация. Метод К-средних В результате выполнения лабораторной работы студенты изучают методы решения задач кластеризации – метода К-среднего.
6	SVM – метод опорных векторов В результате выполнения и изучения построения классификатора методом опорных векторов, студент получает навыки выбор наиболее подходящего метода классификации.
7	Понижение размерности. Метод PCA – анализ главных компонент В результате работы на лабораторном занятии студент отрабатывает умения по понижению размерности, и метода PCA – анализ главных компонент.
8	Аномальное детектирование В результате студент изучает основные понятия в области аномального детектирования.
9	Рекомендательные системы В результате подготовки к лабораторной работе, студент изучает основные понятия и особенности рекомендательных систем.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы. 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	Подготовка к лабораторным работам. 1. Повторение лекционного материала 2. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины 3. Изучение учебной литературы из

№ п/п	Вид самостоятельной работы
	приведенных источников 4. Конспектирование изученного материала 5. Подготовка отчётов по лабораторным работам и практическим занятиям. [1]; [2]
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	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 инструментальный 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 –	

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>).

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>).

Общие информационные, справочные и поисковые «Консультант Плюс», «Гарант».

Электронно-библиотечная система издательства (<http://e.lanbook.com/>).

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>).

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).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

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:

Зачет в 1 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