

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

25 мая 2018 г.


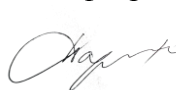
Кафедра «Управление и защита информации»

Авторы Зольникова Надежда Николаевна, к.ф.-м.н.  
Мелешин Иван Сергеевич, к.т.н.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Теория принятия решений**

Направление подготовки:	<u>27.03.04 – Управление в технических системах</u>
Профиль:	<u>Управление и информатика в технических системах</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2018</u>

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 21 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 16 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой  Л.А. Баранов
---	--

Москва 2018 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Теория принятия решений» являются изучение алгоритмов и способов разработки современных интеллектуальных систем, подготовка к применению полученных знаний для решения различных интеллектуальных задач, таких как задачи прогнозирования, классификация объектов, распознавание звуков речи и различных символов и т. п.

Основной целью изучения учебной дисциплины «Теория принятия решений» является формирование у обучающегося компетенций для следующих видов деятельности: проектно-конструкторской; научно-исследовательской.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

Проектно-конструкторская деятельность:

расчет и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием.

Научно-исследовательская деятельность:

обработка результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий и технических средств;

проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления;

Дисциплина призвана дать комплекс базовых теоретических знаний в области теории принятия решений, 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. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

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

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Алгоритмизация и технологии программирования:**

Знания: декомпозиция задач, числовые алгоритмы, знание математических пакетов для решения оптимизационных, статистических задач и прикладного программирования

Умения: решение задач в MATLAB/Octave/Python, программная запись векторов, матриц, операций над ними, запись функций, построение графиков, вывод текста, решение оптимизационных задач, импорт данных, препроцессорная обработка, запись схемы алгоритма, решения задачи

Навыки: запись циклов, векторно-матричных операций, ветвлений в алгоритмах, составление элементарных блок-схем алгоритма, работа с командной строкой

#### **2.1.2. Математика:**

Знания: знание основных конструкций линейной алгебры: матрицы, вектора, определители; решение системы линейных алгебраических уравнений, дифференцирование и интегрирование: производные высших порядков и частные, дифференциал функции, обыкновенные дифференциальные уравнения, решение численными методами; теория вероятностей и математическая статистика: случайные величины и их законы распределения, регрессионный анализ

Умения: решения уравнений дифференциальных, взятия частных производных, , решение ОДУ численными методами, определение экстремума функции, вычисление статистических показателей на данных, определение коэффициентов регрессии

Навыки: запись дифференциальных уравнений, определение производных простейших и сложных функций, запись матриц и векторов, решение матричных уравнений, операции над матрицами и векторами, запись законов распределений случайных величин

#### **2.1.3. Методы оптимизации:**

Знания: целевая функция и критерии оптимизации, область допустимых значений, выпуклое множество, одномерная и многомерная оптимизация, метод наименьших квадратов, метод градиентного спуска, аналитическое решение МНК в матричной форме, регуляризация, динамическое и линейное программирование

Умения: сформулировать задачу оптимизации, составить критерий качества для заданной задачи, выделить целевую функцию, определить ОДЗ, определить класс задачи, записать ход решения методом наименьших квадратов, реализовать решение в матричной форме, ввести в решение регуляризацию

Навыки: запись целевой функции, определение переменных задачи, определение частных производных, запись задачи в векторном и матричном виде

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Государственная итоговая аттестация

2.2.2. Научно исследовательская работа

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПК-2 способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	Знать и понимать: основы планирования вычислительных экспериментов  Уметь: применять прикладные программные средства для решения поставленных задач  Владеть: навыками программирования для создания средств проведения вычислительных экспериментов
2	ПК-6 способностью производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	Знать и понимать: принципы, основы, теории принятия решений  Уметь: применять средства для проектирования систем  Владеть: навыками построения систем искусственного интеллекта для решения задач обработки информации, распознавания образов

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 9
Контактная работа	36	36,15
Аудиторные занятия (всего):	36	36
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
практические (ПЗ) и семинарские (С)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

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

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	9	Раздел 1 Введение описание	1				20	21	
2	9	Тема 1.2 1.1. Что такое искусственный интеллект. Примеры прикладных задач. Типы задач регрессия, прогнозирование, классификация, кластеризация. Основные понятия – объекты и признаки, функция потерь и функционал качества. Виды обучения – обучение с учителем, обучение без учителя.	1					1	
3	9	Раздел 2 Линейная регрессия одной переменной	3		4		22	29	
4	9	Тема 2.1 2.1. Матричные операции. Матрицы и вектора. Сложение и скалярное умножение. Умножение матрицы на вектор. Умножение матриц, свойства. Обратная и транспонированная матрица.	1					1	
5	9	Тема 2.2 2.2. Постановка задачи линейной регрессии. Функция гипотезы. Метод	1					1	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		наименьших квадратов и его геометрический смысл. Метод градиентного спуска, графическая интерпретация. Применение метода градиентного спуска для решения задач линейной регрессии одной переменной.							
6	9	Тема 2.3 2.3. Постановка задачи линейной регрессии. Функция гипотезы. Метод наименьших квадратов и его геометрический смысл. Метод градиентного спуска, графическая интерпретация. Применение метода градиентного спуска для решения задач линейной регрессии одной переменной.	1					1	
7	9	Раздел 3 Многомерная линейная регрессия	6		4		22	32	ПК1, Устный опрос, тестирование, проверка индивидуальных заданий
8	9	Тема 3.1 3.1. Скалярные и матричные операции. Элементы программирования. Визуализация. М-файлы – назначение, создание, использование.	2					2	



№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Векторизация.							
9	9	Тема 3.2 3.2. Множественность признаков. Нормировка признаков, геометрический смысл. Метод градиентного спуска для многомерной линейной регрессии.	2					2	
10	9	Тема 3.3 3.3. Полиномиальная регрессия. Аналитическое решение задачи многомерной линейной регрессии. Проблема необратимости матрицы.	2					2	
11	9	Раздел 4 Логистическая регрессия	5		4		22	31	
12	9	Тема 4.1 4.1. Постановка задачи классификации. Оценивание апостериорных вероятностей классов с помощью сигмовидной функции активации.	2					2	
13	9	Тема 4.2 4.2. Разделяющая гиперповерхность. Логарифмическая функция потерь. Применение градиентного спуска и других методов оптимизации.	2					2	
14	9	Тема 4.3 4.3. Многоклассовая классификация –	1					1	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		«один против всех».							
15	9	Раздел 5 Регуляризация. Нейронные сети.	3		6		22	31	ПК2, Устный опрос, тестирование, проверка индивидуальных заданий
16	9	Тема 5.1 5.1. Регуляризация Проблема переобучения. Редукция весов. Регуляризованная линейная регрессия. Регуляризованная логистическая регрессия.	1					1	
17	9	Тема 5.2 5.2. Введение в нейронные сети Биологический нейрон и мозг. Что такое нейронные сети. Архитектура нейронных сетей. Примеры прикладных задач.	1					1	
18	9	Тема 5.3 5.3. Персептрон. Функции активации персептрона. Обучение персептрона. Понятие линейной разделимости. Многоклассовая классификация.	1					1	
19	9	Раздел 6 Зачет с оценкой						0	ЗаО
20		Всего:	18		18		108	144	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	9	РАЗДЕЛ 2 Линейная регрессия одной переменной	ПЗ1 Разработка автоматической системы прогнозирования на основе линейной регрессии одной переменной	4
2	9	РАЗДЕЛ 3 Многомерная линейная регрессия	ПЗ2 Разработка автоматической системы прогнозирования на основе многомерной линейной регрессии	4
3	9	РАЗДЕЛ 4 Логистическая регрессия	ПЗ3 Разработка линейного классификатора на основе логистической регрессии	4
4	9	РАЗДЕЛ 5 Регуляризация. Нейронные сети.	ПЗ4 Разработка классификатора на основе логистической регрессии с использованием регуляризации и нейронных сетей	6
ВСЕГО:				18 / 0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Лекционное обучение, обучение с помощью аудиовизуальных технологий, применение учебно-методических материалов, программное обучение по заданному плану.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	9	РАЗДЕЛ 1 Введение	СР1 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	20
2	9	РАЗДЕЛ 2 Линейная регрессия одной переменной	СР2 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 отчёта по практическому занятию № 1.	22
3	9	РАЗДЕЛ 3 Многомерная линейная регрессия	СР3 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 отчёта по практическому занятию № 2. 6. Подготовка к тестированию для прохождения первого текущего контроля	22
4	9	РАЗДЕЛ 4 Логистическая регрессия	СР4 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 отчёта по практическому занятию № 3.	22
5	9	РАЗДЕЛ 5 Регуляризация. Нейронные сети.	СР5 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 отчёта по практическому занятию № 4.	22

			6. Подготовка к тестированию для прохождения второго текущего контроля	
			ВСЕГО:	108

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Теория вероятностей и математическая статистика	А.М. Попов, В.Н. Сотников	Юрайт, 2015 НТБ МИИТ	Все разделы
2	Распознавание образов. Введение в методы статистического обучения.	А.Б. Мерков	Едиториал УРСС, 2011 НТБ МИИТ	Все разделы
3	Самообучающиеся системы	С.И. Николенко, А.Л. Тулупов	МЦНМО, 2009 НТБ МИИТ	Все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	MATLAB 6.5 SP1/7/7 SP1/7 SP2 + Simulink 5/6. Инструменты искусственного интеллекта и биоинформатики	В.П. Дьяконов, В.В. Круглов	СОЛОН-ПРЕСС, 2006 НТБ МИИТ	Все разделы
5	Введение в искусственный интеллект	Л.Н. Ясницкий	Академия, 2010 НТБ МИИТ	Все разделы
6	Вычислительные методы. Теория и практика в среде MATLAB.	К. Плохотников	Горячая Линия – Телеком, 2013 НТБ МИИТ	Все разделы

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.

<http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.

Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

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>

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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,  
Adobe Reader(Foxit Reader).

#### **10. 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. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET
4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

#### **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Для полноценного освоения дисциплины необходимо:

- посещение лекций и практических занятий;
- изучение лекционного материала;
- освоение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, по предложенным источникам (литература, интернет-ресурсы);
- изучение программного обеспечения, необходимого, для выполнения индивидуальных заданий;
- консультации с преподавателем в ходе выполнения индивидуальных заданий и обсуждение промежуточных результатов выполнения индивидуальных заданий;
- своевременное выполнение индивидуальных заданий;
- своевременное предоставление отчетов по индивидуальным заданиям и защита выполненных работ.