

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

08 сентября 2017 г.


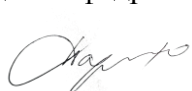
Кафедра «Управление и защита информации»

Автор Зольникова Надежда Николаевна, к.ф.-м.н.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Системы искусственного интеллекта**

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>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2016</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 06 сентября 2017 г. Председатель учебно-методической комиссии</p> <p style="text-align: center;"> С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 2 04 сентября 2017 г. Заведующий кафедрой</p> <p style="text-align: center;"> Л.А. Баранов</p>
--	--

Москва 2017 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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:

сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования устройств и систем автоматизации и управления;

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

разработка проектной и рабочей документации, оформление отчетов по законченным проектно-конструкторским работам;

Научно-исследовательская деятельность:

анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

участие в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах по заданной методике;

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;

подготовка данных и составление обзоров, рефератов, отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах, участие во внедрении результатов исследований и разработок;

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, классификации объектов, распознавание звуков речи и различных символов и т. п.

Дисциплина призвана дать комплекс базовых теоретических знаний в области систем искусственного интеллекта, 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 "Системы искусственного интеллекта" 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: языков программирования C++, Delphi.

Умения: реализовывать алгоритмы на языках программирования и в прикладных программных пакетах Matlab/Simulink, MathCad.

Навыки: использования интеллектуальных технологий для обработки информации.

#### **2.1.2. Математика:**

Знания: разделов: «Линейная алгебра», «Дифференцирование и интегрирование», «Обыкновенные дифференциальные уравнения».

Умения: Уметь решать системы линейных уравнений, дифференцировать и интегрировать элементарные функции, решать дифференциальные уравнения

Навыки: работы с матрицами и векторами, проведения математических вычислений с использованием стандартных методов дифференцирования и интегрирования

#### **2.1.3. Методы оптимизации:**

Знания: основы теории методов оптимизации

Умения: постановки задач оптимизации и их решения различными методами

Навыки: по работе с прикладными программами и компьютерными оптимизационными библиотеками

#### **2.1.4. Численные методы в инженерных расчетах:**

Знания: основных численных методов, необходимых для решения задач искусственного интеллекта

Умения: решать поставленные задачи известными численными методами

Навыки: реализовывать решения в заданной программной среде

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

### 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	<p>Знать и понимать: принципы, основы, теории и законы работы систем искусственного интеллекта.</p> <p>Уметь: применять прикладные программные средства для решения поставленных задач, уметь находить необходимую информацию в литературе</p> <p>Владеть: навыками построения систем искусственного интеллекта для решения задач обработки информации, распознавания образов</p>
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	<p>Знать и понимать: теоретические и практические основы построения систем автоматического управления.</p> <p>Уметь: производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием и с использованием современных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники</p> <p>Владеть: навыками проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, также навыками работы с современными средствами автоматики, измерительной и вычислительной техники</p>

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

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

4 зачетных единиц (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 8
Контактная работа	40	40,15
Аудиторные занятия (всего):	40	40
В том числе:		
лекции (Л)	20	20
практические (ПЗ) и семинарские (С)	20	20
Самостоятельная работа (всего)	104	104
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1	ПК1
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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	8	Раздел 1 Введение	2/4		2/2		20	24/6	
2	8	Тема 1.1 Понятие искусственного интеллекта Примеры прикладных задач. Типы задач искусственного интеллекта - регрессия, прогнозирование, классификация, кластеризация. Основные понятия – объекты и признаки, функция потерь и функционал качества. Виды обучения – обучение с учителем, обучение без учителя.	1/2				12	13/2	
3	8	Тема 1.2 Матричные операции и работа с пакетом Matlab Матрицы и вектора. Сложение и скалярное умножение. Умножение матрицы на вектор. Умножение матриц, свойства. Обратная и транспонированная матрица. Реализация скалярных и матричных операций в пакете Matlab. Элементы программирования. Визуализация. М-файлы – назначение, создание, использование. Векторизация.	1/2		2/2		8	11/4	
4	8	Раздел 2 Линейная регрессия одной переменной	4/4		5/4		24	33/8	
5	8	Тема 2.1 Постановка задачи линейной регрессии. . Функция гипотезы. Метод наименьших	2/2		1/2		12	15/4	

№ 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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		квадратов и его геометрический смысл.							
6	8	Тема 2.2 Метод градиентного спуска Графическая интерпретация метода градиентного спуска. Применение метода градиентного спуска для решения задач линейной регрессии одной переменной.	2/2		4/2		12	18/4	
7	8	Раздел 3 Многомерная линейная регрессия	4/4		3/4		16	23/8	
8	8	Тема 3.1 Понятие признака Множественность признаков. Нормировка признаков, геометрический смысл.	2/2		1/2		8	11/4	
9	8	Тема 3.2 Методы решения задачи многомерной линейной регрессии Метод градиентного спуска для многомерной линейной регрессии. Полиномиальная регрессия. Аналитическое решение задачи многомерной линейной регрессии. Проблема необратимости матрицы.	2/2		2/2		8	12/4	ПК1, Устный опрос, защита индивидуальных заданий, тестирование
10	8	Раздел 4 Логистическая регрессия	6/6		10/10		24	40/16	
11	8	Тема 4.1 Постановка задачи классификации Оценивание апостериорных вероятностей классов с помощью сигмоидной функции активации. Разделяющая	2/2		2/2		9	13/4	

№ 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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		гиперповерхность.							
12	8	Тема 4.2 Методы решения задачи классификации Логарифмическая функция потерь. Применение градиентного спуска и других методов оптимизации . Многоклассовая классификация – «один против всех».	2/2		4/4		5	11/6	
13	8	Тема 4.3 Регуляризация Проблема переобучения. Редукция весов. Регуляризованная линейная регрессия. Регуляризованная логистическая регрессия	2/2		4/4		10	16/6	
14	8	Раздел 5 Введение в нейронные сети	4/2				20	24/2	
15	8	Тема 5.1 Что такое нейронные сети Биологический нейрон и мозг. Архитектура нейронных сетей. Примеры прикладных задач.	2/2				10	12/2	
16	8	Тема 5.2 Перцептрон Функции активации перцептрона. Обучение перцептрона. Понятие линейной делимости. Многоклассовая классификация.	2				10	12	
17	8	Раздел 6 Дифференцированный зачет						0	ЗаО
18		Всего:	20/20		20/20		104	144/40	



#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 20 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	8	РАЗДЕЛ 1 Введение Тема: Матричные операции и работа с пакетом Matlab	ПЗ №1.1 Разработка автоматической системы прогнозирования на основе линейной регрессии одной переменной	2 / 2
2	8	РАЗДЕЛ 2 Линейная регрессия одной переменной Тема: Постановка задачи линейной регрессии.	ПЗ №1.2 Разработка автоматической системы прогнозирования на основе линейной регрессии одной переменной	1 / 2
3	8	РАЗДЕЛ 2 Линейная регрессия одной переменной Тема: Метод градиентного спуска	ПЗ №1.3 Разработка автоматической системы прогнозирования на основе линейной регрессии одной переменной	4 / 2
4	8	РАЗДЕЛ 3 Многомерная линейная регрессия Тема: Понятие признака	ПЗ №2.1 Разработка автоматической системы прогнозирования на основе многомерной линейной регрессии	1 / 2
5	8	РАЗДЕЛ 3 Многомерная линейная регрессия Тема: Методы решения задачи многомерной линейной регрессии	ПЗ №2.2 Разработка автоматической системы прогнозирования на основе многомерной линейной регрессии Текущий контроль знаний	2 / 2
6	8	РАЗДЕЛ 4 Логистическая регрессия Тема: Постановка задачи классификации	ПЗ №3.1 Разработка линейного классификатора на основе логистической регрессии	2 / 2
7	8	РАЗДЕЛ 4 Логистическая регрессия Тема: Методы решения задачи классификации	ПЗ №3.2 Разработка линейного классификатора на основе логистической регрессии	4 / 4
8	8	РАЗДЕЛ 4 Логистическая регрессия Тема: Регуляризация	ПЗ №4 Разработка классификатора на основе логистической регрессии с использованием регуляризации	4 / 4
ВСЕГО:				20 / 20

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

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Теория принятия решений» осуществляется в форме лекций и практических занятий.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные), и проводятся с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе мультимедиа.

Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Часть практического курса выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач) в объёме 4 часов. Остальная часть практического курса (20 часов) проводится с использованием интерактивных (диалоговые) технологий, в том числе электронный практикум (решение проблемных поставленных задач с помощью современной вычислительной техники и исследование моделей); технологий, основанных на коллективных способах обучения, а также использованием компьютерной тестирующей системы.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям относится отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 5 разделов, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение конкретных задач, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

## 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	8	РАЗДЕЛ 1 Введение Тема 1: Понятие искусственного интеллекта	СР-1.1 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 5. Подготовка к практическому занятию № 1	12
2	8	РАЗДЕЛ 1 Введение Тема 2: Матричные операции и работа с пакетом Matlab	СР-1.2 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 к практическому занятию № 1	8
3	8	РАЗДЕЛ 2 Линейная регрессия одной переменной Тема 1: Постановка задачи линейной регрессии.	СР-2.1 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 5. Подготовка отчёта по практическому занятию № 1.	12
4	8	РАЗДЕЛ 2 Линейная регрессия одной переменной Тема 2: Метод градиентного спуска	СР-2.2 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 отчёта по практическому занятию № 1.	12
5	8	РАЗДЕЛ 3 Многомерная линейная регрессия Тема 1: Понятие признака	СР-3.1 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 5. Подготовка отчёта по практическому занятию № 2.	8

			6. Подготовка к тестированию для прохождения первого текущего контроля	
6	8	РАЗДЕЛ 3 Многомерная линейная регрессия Тема 2: Методы решения задачи многомерной линейной регрессии	СР-3.2 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 отчёта по практическому занятию № 2. 6. Подготовка к тестированию для прохождения первого текущего контроля	8
7	8	РАЗДЕЛ 4 Логистическая регрессия Тема 1: Постановка задачи классификации	СР-4.1 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 5. Подготовка отчёта по практическому занятию № 3. 6. Подготовка отчёта по практическому занятию № 4.	9
8	8	РАЗДЕЛ 4 Логистическая регрессия Тема 2: Методы решения задачи классификации	СР-4.2 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 отчёта по практическому занятию № 3. 6. Подготовка отчёта по практическому занятию № 4.	5
9	8	РАЗДЕЛ 4 Логистическая регрессия Тема 3: Регуляризация	СР-4.3 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 отчёта по практическому занятию № 3. 6. Подготовка отчёта по практическому занятию № 4.	10
10	8	РАЗДЕЛ 5 Введение в нейронные сети Тема 1: Что такое нейронные сети	СР-5.1 1. Повторение лекционного материала 2. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников	10

			4. Конспектирование изученного материала 5. Подготовка к зачету с оценкой	
11	8	РАЗДЕЛ 5 Введение в нейронные сети Тема 2: Персептрон	СР-5.2 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 к зачету с оценкой	10
ВСЕГО:				104

## 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	Нейронные сети: распознавание, управление, принятие решений	А.Б. Барский	Финансы и статистика, 2007 НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Раздел 1 [7-24,141-167], Раздел 5 [25-118]
2	Теория вероятностей и математическая статистика	В. М. Буре, Е. М. Парилина	Лань, 2013 НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2);	Раздел 1 [5-353,394-407], Раздел 2 [355-370], Раздел 3 [355-370], Раздел 4 [371-393]
3	Численные методы	Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков	Бином. Лаборатория знаний, 2007 НТБ (уч.2); НТБ (уч.4)	Раздел 1 [17-32,250-323], Раздел 2 [203-211,290-293], Раздел 3 [203-211,290-293], Раздел 4 [324-359], Раздел 5 [324-359]

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Распознавание образов. Введение в методы статистического обучения	А.Б. Мерков	Едиториал УРСС, 2011	Разделы 1-5 [стр. 6-209]
5	Самообучающиеся системы	С.И. Николенко, А.Л. Тулупов	МЦНМО, 2009	Разделы 1-5 [стр. 11-117]
6	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, 2009	Раздел 1-5 [3-130]
7	Введение в искусственный интеллект	Л.Н. Ясницкий	Академия, 2010	Раздел 5 [26-78]
8	Вычислительные методы. Теория и практика в среде MATLAB	К. Плохотников	Горячая Линия – Телеком, 2013	Разделы 1-5 [стр. 3-250]
9	Задача прогнозирования (линейная регрессия одной и нескольких переменных). Методические указания по дисциплине «Системы искусственного интеллекта»	Зольникова Н.Н., Мелёшин И.С.	В печати МИИТ, 2017	Раздел 2, Раздел 3

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

- <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
- Andrew Ng. Курс лекций Стэнфордского университета по дисциплине «Машинное обучение» 4 <https://class.coursera.org/ml-2016-002>
- Geoffrey Hinton. Курс лекций университета Торонто по дисциплине «Нейронные сети для машинного обучения» <https://class.coursera.org/neuralnets-2016-001/>
- <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,  
пакет прикладных программ MATCad,  
Adobe 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 с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET
4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями – Intel Core i3, ОЗУ 4 ГБ, HDD 250 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.