

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра АТСнаЖТ
Заведующий кафедрой АТСнаЖТ



А.А. Антонов

08 сентября 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

08 сентября 2017 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>Системы и средства автоматизации</u> <u>технологических процессов</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 № 1 06 сентября 2017 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 2 04 сентября 2017 г. Заведующий кафедрой  Л.А. Баранов
---	--

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: производственно-технологической; научно-исследовательской.

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

Производственно-технологическая деятельность:

внедрение результатов разработок в производство средств и систем автоматизации и управления.

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 "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. 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

2.1.2. Программирование и основы алгоритмизации:

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, навыками работы с прикладными пакетами

2.1.3. Численные методы в инженерных расчётах:

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

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Диспетчерская централизация в метрополитене

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	ОПК-5 способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	<p>Знать и понимать: основные приемы обработки и представления экспериментальных данных</p> <p>Уметь: проводить анализ данных, полученных в результате моделирования и оценивать их достоверность 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	ОПК-7 способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	<p>Знать и понимать: принципы, основы, теории и законы работы систем искусственного интеллекта, современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий</p> <p>Уметь: находить и использовать современные технические решения в электронике, измерительной и вычислительной технике, информационных технологиях, уметь находить необходимую информацию в литературе</p> <p>Владеть: навыками работы с современными средствами автоматизации, измерительной и вычислительной техники</p>
3	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: технологию работы на персональном компьютере в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и программ, структурных данных, используемые для предоставления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных</p> <p>Уметь: проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов</p> <p>Владеть: навыками использования стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</p>

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

2 зачетные единицы (72 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)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	2.0	2.0
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	КСР	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	9	Раздел 1 Введение	4/4		2			10	16/4	
2	9	Тема 1.1 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.	2/2					2	4/2	
3	9	Тема 1.2 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-	2/2		2			8	12/2	

№ 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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		файлы – назначение, создание, использование. Векторизация.							
4	9	Раздел 2 Линейная регрессия одной переменной	6/2		6/2		10	22/4	
5	9	Тема 2.1 2.1. Постановка задачи линейной регрессии. Функция гипотезы. Метод наименьших квадратов и его геометрический смысл.	2		2		5	9	
6	9	Тема 2.2 2.2. Метод градиентного спуска. Графическая интерпретация метода градиентного спуска. Применение метода градиентного спуска для решения задач линейной регрессии одной переменной.	4/2		4/2		5	13/4	ПК1, Устный опрос, защита индивидуальных заданий, тестирование
7	9	Раздел 3 Логистическая регрессия	6		10/4		12	28/4	
8	9	Тема 3.1 3.1. Постановка задачи классификации. Оценивание апостериорных вероятностей классов с помощью сигмоидной функции активации. Разделяющая	2		2/2		5	9/2	

№ 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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		гиперповерхность.							
9	9	Тема 3.2 3.2. Методы решения задачи классификации Логарифмическая функция потерь. Применение градиентного спуска и других методов оптимизации . Многоклассовая классификация – «один против всех».	2		4		4	10	
10	9	Тема 3.3 3.3. Регуляризация. Проблема переобучения. Редукция весов. Регуляризованная линейная регрессия. Регуляризованная логистическая регрессия.	2		4/2		3	9/2	ПК2, Устный опрос, защита индивидуальных заданий, тестирование
11	9	Раздел 4 Введение в нейронные сети	2				4	6	
12	9	Тема 4.1 4.1. Что такое нейронные сети. Биологический нейрон и мозг. Архитектура нейронных сетей. Примеры прикладных задач. Персептрон.	2				4	6	
13	9	Раздел 5 Зачет с оценкой						0	ЗаО, Устный опрос
14		Всего:	18/6		18/6		36	72/12	

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 1 Введение Тема: 1.2.	ПЗ №1.1 Разработка автоматической системы прогнозирования на основе линейной регрессии одной переменной	2
2	9	РАЗДЕЛ 2 Линейная регрессия одной переменной Тема: 2.1.	ПЗ №1.2 Разработка автоматической системы прогнозирования на основе линейной регрессии одной переменной	2
3	9	РАЗДЕЛ 2 Линейная регрессия одной переменной Тема: 2.2.	ПЗ №1.3 Разработка автоматической системы прогнозирования на основе линейной регрессии одной переменной	4 / 2
4	9	РАЗДЕЛ 3 Логистическая регрессия Тема: 3.1.	ПЗ №2.1 Разработка линейного классификатора на основе логистической регрессии	2 / 2
5	9	РАЗДЕЛ 3 Логистическая регрессия Тема: 3.2.	ПЗ №2.2 Разработка линейного классификатора на основе логистической регрессии	4
6	9	РАЗДЕЛ 3 Логистическая регрессия Тема: 3.3.	ПЗ №3 Разработка классификатора на основе логистической регрессии с использованием регуляризации	4 / 2
ВСЕГО:				18/ 6

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) учебным планом 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 12 часов. Остальная часть практического курса (6 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 4 раздела, 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	9	РАЗДЕЛ 1 Введение Тема 1: 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 Осн. лит-ра: 1-3 Доп. лит-ра: 1-3,5	2
2	9	РАЗДЕЛ 1 Введение Тема 2: 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 Осн. лит-ра: 1-3 Доп. лит-ра: 1-3,5	8
3	9	РАЗДЕЛ 2 Линейная регрессия одной переменной Тема 1: 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. Осн. лит-ра: 2,3 Доп. лит-ра: 1-3,5,6	5
4	9	РАЗДЕЛ 2 Линейная регрессия одной переменной Тема 2: 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. Осн. лит-ра: 2,3 Доп. лит-ра: 1-3,5,6	5
5	9	РАЗДЕЛ 3 Логистическая регрессия	1. Повторение лекционного материала 2. Изучение ресурсов информационно-	5

		Тема 1: 3.1.	<p>телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины</p> <p>3. Изучение учебной литературы из приведенных источников</p> <p>4. Конспектирование изученного материала</p> <p>5. Подготовка отчёта по практическому занятию № 2.</p> <p>6. Подготовка отчёта по практическому занятию № 3.</p> <p>Осн. лит-ра: 2,3 Доп. лит-ра: 1-3,5</p>	
6	9	<p>РАЗДЕЛ 3</p> <p>Логистическая регрессия</p> <p>Тема 2: 3.2.</p>	<p>1. Повторение лекционного материала</p> <p>2. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины</p> <p>3. Изучение учебной литературы из приведенных источников</p> <p>4. Конспектирование изученного материала</p> <p>5. Подготовка отчёта по практическому занятию № 2.</p> <p>6. Подготовка отчёта по практическому занятию № 3.</p> <p>Осн. лит-ра: 2,3 Доп. лит-ра: 1-3,5</p>	4
7	9	<p>РАЗДЕЛ 3</p> <p>Логистическая регрессия</p> <p>Тема 3: 3.3.</p>	<p>1. Повторение лекционного материала</p> <p>2. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины</p> <p>3. Изучение учебной литературы из приведенных источников</p> <p>4. Конспектирование изученного материала</p> <p>5. Подготовка отчёта по практическому занятию № 2.</p> <p>6. Подготовка отчёта по практическому занятию № 3.</p> <p>Осн. лит-ра: 2,3 Доп. лит-ра: 1-3,5</p>	3
8	9	<p>РАЗДЕЛ 4</p> <p>Введение в нейронные сети</p> <p>Тема 1: 4.1.</p>	<p>1. Повторение лекционного материала</p> <p>2. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины</p> <p>3. Изучение учебной литературы из приведенных источников</p> <p>4. Конспектирование изученного материала</p> <p>5. Подготовка к тестированию для прохождения второго текущего контроля</p> <p>Осн. лит-ра: 1-3 Доп. лит-ра: 1-5</p>	4
ВСЕГО:				36

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	Раздел 1 [7-24, 141-167], Раздел 4 [25-118]
2	Теория вероятностей и математическая статистика	В. М. Буре , Е. М. Парилина	СПб. : Лань, 2013	Раздел 1 [5-353, 394-407], Раздел 2 [355-370], Раздел 3 [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 [324-359], Раздел 4 [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	Все разделы
5	Самообучающиеся системы	С.И. Николенко, А.Л. Тулупов	М.: МЦНМО, 2009	Все разделы
6	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, 2006	Все разделы
7	Введение в искусственный интеллект	Л.Н. Ясницкий	Москва, «Академия», 2010	Раздел 4 [26-78]
8	Вычислительные методы. Теория и практика в среде MATLAB	К. Плохотников	М.: «Горячая Линия – Телеком», 2013	Все разделы
9	Методические указания по дисциплине «Системы искусственного интеллекта»: «Задача прогнозирования (линейная регрессия одной и нескольких переменных)»	Зольникова Н.Н., Мелёшин И.С.	МИИТ, 0	В печати. Электронная версия на каф. УиЗИ

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.