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:	27.03.04 – Управление в технических системах
Профиль:	Управление и информатика в технических системах
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2017

Одобрено на заседании	Одобрено на заседании кафедры
Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 06 сентября 2017 г. Председатель учебно-методической комиссии С.В. Володин	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:
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-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: теоретические и практические основы построения систем автоматического управления. 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 Владеть: навыками проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, также навыками работы с современными средствами автоматики, измерительной и вычислительной техники
2	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: принципы, основы, теории и законы работы систем искусственного интеллекта. Уметь: применять прикладные программные средства для решения поставленных задач, уметь находить необходимую информацию в литературе 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 зачетных единиц (144 ак. ч.).

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

	Количество часов	
Вид учебной работы	Всего по учебному плану	Семестр 8
Контактная работа	48	48,15
Аудиторные занятия (всего):	48	48
В том числе:		
лекции (Л)	24	24
практические (ПЗ) и семинарские (С)	24	24
Самостоятельная работа (всего)	96	96
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 промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	8	Раздел 1 Введение	4/4		2/2		16	22/6	
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.	2/2				8	10/2	
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 программи-рования. Визуализация. М-файлы – назначение, создание, использование. Векторизация.	2/2		2/2		8	12/4	
4	8	Раздел 2 Линейная регрессия одной переменной	6/4		6/4		30	42/8	
5	8	Тема 2.1 Постановка задачи линейной регрессии. . Функция гипотезы. Метод наименьших	2/2		2/2		18	22/4	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной 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 градиент-ного спуска для решения задач линейной регрессии одной переменной.	4/2		4/2		12	20/4	
7	8	Раздел 3 Многомерная линейная регрессия	4/4		6/4		10	20/8	
8	8	Тема 3.1 Понятие признака Множественность признаков. Нормировка признаков, геометрический смысл.	2/2		2/2		5	9/4	
9	8	Тема 3.2 Методы решения задачи многомерной линеной регрессии Метод градиентного спуска для многомерной линейной регрессии. Полиномиальная регрессия. Аналитическое решение задачи многомерной линейной регрессии. Проблема необратимости матрицы.	2/2		4/2		5	11/4	ПК1, Устный опрос, защита индивидуальных заданий, тестирование
10	8	Раздел 4 Логистическая регрессия	6/6		10/10		20	36/16	
11	8	Тема 4.1 Постановка задачи классификации Оценивание апостериорных вероятностей классов с помощью сигмоидной функции активации. Разделяющая	2/2		2/2		5	9/4	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной 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 Персептрон Функции активации персептрона. Обучение персептрона. Понятие линейной разделимости. Многоклассовая классификация.	2				10	12	
17	8	Раздел 6 Дифференцированный зачет						0	ЗаО
18		Всего:	24/20		24/20		96	144/40	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 24 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	2 / 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	2 / 2
5	8	РАЗДЕЛ 3 Многомерная линейная регрессия Тема: Методы решения задачи многомерной линеной регрессии	ПЗ №2.2 Разработка автоматической системы прогнозирования на основе многомерной линейной регрессии Текущий контроль знаний	4 / 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:	24 / 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 завершенный 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	8
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.	18
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.	5

			6. Подготовка к тестированию для прохождения первого текущего контроля	
6	8	РАЗДЕЛ 3 Многомерная линейная регрессия Тема 2: Методы решения задачи многомерной линеной 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	5
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.	5
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:	96

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 (линей-ная 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.