

**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 бакалавриата  
по направлению подготовки  
27.03.04 Управление в технических системах,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Системы искусственного интеллекта**

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль): Системы, методы и средства цифровизации и управления

Форма обучения: Очно-заочная

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: 11.05.2021

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Основной целью изучения учебной дисциплины «Системы искусственного интеллекта» 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) «Системы искусственного интеллекта» 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. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ПК-6** - Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для формулирования задач разработки, расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления;

**ПК-9** - Способен учитывать в профессиональной деятельности современные тенденции развития национальной экономики, оценивать перспективность и потенциальную конкурентноспособность разрабатываемых систем управления.

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

**Уметь:**

пк-6 Выполняет документирование и моделирование бизнес-процессов и технологических процессов объекта автоматизации.

**Уметь:**

пк-6 Разрабатывает и формулирует техническое задание для проектирования автоматизированной системы управления и (или) её составляющих.

**Уметь:**

пк-6 Организует и проводит обследование объекта управления.

**Уметь:**

пк-9 Умеет применять на практике принципы концепций цифровой экономики и цифровой железной дороги.

**Владеть:**

пк-9 Владеет навыками подготовки технико-экономического обоснования проектов систем и средств автоматизации и управления.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 з.е. (216 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	Семестр	
		№7	№8
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	80	32	48
В том числе:			
Занятия лекционного типа	48	16	32
Занятия семинарского типа	32	16	16

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 136 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
2	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.
3	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.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
4	Линейная регрессия одной переменной
5	Постановка задачи линейной регрессии. . Функция гипотезы. Метод наименьших квадратов и его геометрический смысл.
6	Метод градиентного спуска Графическая интерпретация метода градиентного спуска. Применение метода градиент-ного спуска для решения задач линейной регрессии одной переменной.
7	Многомерная линейная регрессия
8	Понятие признака Множественность признаков. Нормировка признаков, геометрический смысл.
9	Методы решения задачи многомерной линейной регрессии Метод градиентного спуска для многомерной линейной регрессии. Полиномиальная регрессия. Аналитическое решение задачи многомерной линейной регрессии. Проблема необратимости матрицы.
10	Логистическая регрессия
11	Постановка задачи классификации Оценивание апостериорных вероятностей классов с помощью сигмоидной функции активации. Разделяющая гиперповерхность.
12	Методы решения задачи классификации Логарифмическая функция потерь. Применение градиентного спуска и других методов оптимизации . Многоклассовая классификация – «один против всех».
13	Регуляризация Проблема переобучения. Редукция весов. Регуляризованная линейная регрессия. Регуляризованная логистическая регрессия
14	Введение в нейронные сети
15	Что такое нейронные сети Биологический нейрон и мозг. Архитектура нейронных сетей. Примеры прикладных задач.
16	Персептрон Функции активации персептрона. Обучение персептрона. Понятие линейной разделимости. Многоклассовая классификация.

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	ПЗ №1.1 Разработка автоматической системы прогнозирования на основе линейной регрессии одной переменной
2	ПЗ №1.2 Разработка автоматической системы прогнозирования на основе линейной регрессии одной переменной
3	ПЗ №1.3 Разработка автоматической системы прогнозирования на основе линейной регрессии одной переменной
4	ПЗ №2.1 Разработка автоматической системы прогнозирования на основе многомерной линейной регрессии

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
5	ПЗ №2.2 Разработка автоматической системы прогнозирования на основе многомерной линейной регрессии Текущий контроль знаний
6	ПЗ №3.1 Разработка линейного классификатора на основе логистической регрессии
7	ПЗ №3.2 Разработка линейного классификатора на основе логистической регрессии
8	ПЗ №4 Разработка классификатора на основе логистической регрессии с использованием регуляризации

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	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
2	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
3	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.
4	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.
5	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. 6. Подготовка к тестированию для прохождения первого текущего контроля
6	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
7	СР-4.1 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 отчёта по практическому занятию № 3. 6. Подготовка отчёта по практическому занятию № 4.
8	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.
9	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	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 4. Конспектирование изученного материала 5. Подготовка к зачету с оценкой
11	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
12	Выполнение курсового проекта.
13	Подготовка к промежуточной аттестации.
14	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов Курсовые работы (проекты) не предусмотрены

#### 5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Нейронные сети: распознавание, управление, принятие решений А.Б. Барский Финансы и статистика , 2007	НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)
2	Теория вероятностей и математическая статистика В. М. Буре, Е. М. Парилина Лань , 2013	НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2);
3	Численные методы Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков Бином. Лаборатория знаний , 2007	НТБ (уч.2); НТБ (уч.4)
1	Распознавание образов. Введение в методы статистического обучения А.Б. Мерков Едиториал УРСС, , 2011	

2	Самообучающиеся системы С.И. Николенко, А.Л. Тулупов 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 СОЛОН-ПРЕСС , 2009	
4	Введение в искусственный интеллект Л.Н. Ясницкий Академия , 2010	
5	Вычислительные методы. Теория и практика в среде MATLAB К. Плохотников Горячая Линия – Телеком , 2013	
6	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	

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

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>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

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

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

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 – Intel Core i3, ОЗУ 4 ГБ, HDD 250 ГБ, USB 2.0.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 7, 8 семестрах.

Курсовой проект в 8 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