

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: Очная

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: 01.06.2023

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:

Знать:

- исходные данные для формулирования задач разработки, расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления
- современные тенденции развития национальной экономики, оценивать перспективность и потенциальную конкурентноспособность разрабатываемых систем управления
- существующие разработки систем и средств автоматизации и управления; формулирует критерии качества; обобщает выводы.

Уметь:

- применять на практике принципы концепций цифровой экономики и цифровой железной дороги.
- Разрабатывать и формулировать техническое задание для проектирования автоматизированной системы управления и (или) её составляющих.
- Выполнять документирование и моделирование бизнес-процессов и технологических процессов объекта автоматизации.

Владеть:

- навыками подготовки технико-экономического обоснования проектов систем и средств автоматизации и управления.
- навыками анализа существующих разработок 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	
		№5	№6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	164	80	84
В том числе:			
Занятия лекционного типа	80	32	48
Занятия семинарского типа	84	48	36

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 52 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	Понятие искусственного интеллекта Рассматриваемые вопросы: - Термины и определения - Основные понятия – объекты и признаки, функция потерь и функционал качества. - Особенности искусственного интеллекта
2	Прикладные задачи Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - Примеры прикладных задач - Типы задач искусственного интеллекта -регрессия, прогнозирование, классификация, кластеризация.
3	<p>Виды обучения</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные термины и определения - Особенности видов обучения - Виды обучения – обучение с учителем, обучение без учителя.
4	<p>Обучение с учителем</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и определения - Особенности обучения - Примеры «Обучение с учителем»
5	<p>Обучение без учителя</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и определения - Особенности обучения - Примеры «Обучение без учителя»
6	<p>Матрицы и работа с пакетом Matlab</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Особенности построения матриц с применением пакета Matlab
7	<p>Матричные операции и работа с пакетом Matlab</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
8	<p>Работа с пакетом Matlab</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Элементы программирования. - Визуализация. - М- файлы – назначение, создание, использование. - Векторизация.
9	<p>Линейная регрессия одной переменной</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Постановка задачи линейной регрессии. - Функция гипотезы. - Метод наименьших квадратов и его геометрический смысл.
10	<p>Метод градиентного спуска</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Графическая интерпретация метода градиентного спуска. - Применение метода градиент-ного спуска для решения задач линейной регрессии одной переменной
11	<p>Многомерная линейная регрессия</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Понятие признака - Множественность признаков. - Нормировка признаков, геометрический смысл.
12	<p>Методы решения задачи многомерной линейной регрессии</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - Метод градиентного спуска для многомерной линейной регрессии. - Полиномиальная регрессия. - Аналитическое решение задачи многомерной линейной регрессии. - Проблема необратимости матрицы.
13	Логистическая регрессия Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> - Постановка задачи классификации - Оценивание апостериорных вероятностей классов с помощью сигмоидной функции активации.
14	Разделяющая гиперповерхность Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> - Основные понятия и определения - Особенности разделяющей гиперповерхности
15	Методы решения задачи классификации Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> - Логарифмическая функция потерь. - Применение градиентного спуска и других методов оптимизации. - Многоклассовая классификация – «один против всех».
16	Метод градиентного спуска Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> - Основные понятия и определения - Особенности градиентного спуска - Метод градиентного спуска для решения задачи линейной регрессии одной переменной.
17	Многоклассовая классификация – «один против всех». Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> - Понятия и определения - Особенности классификации «один против всех».
18	Регуляризация Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> - Проблема переобучения. - Редукция весов. - Регуляризованная линейная регрессия. - Регуляризованная логистическая регрессия.
19	Введение в нейронные сети. Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> - Что такое нейронные сети - Биологический нейрон и мозг. - Архитектура нейронных сетей. - Примеры прикладных задач.
20	Сети прямого распространения. Функция потерь. Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> - Основные термины и определения - Математическая модель нейрона - Как работает нейронная сеть - Задачи распознавания рукописных букв - Как построить нейронную сеть
21	Обучение нейронных сетей Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> - Особенности обучения нейронных сетей
22	Классификация нейронных сетей. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Виды классификации нейронных сетей
23	Функции активизации нейронов Рассматриваемые вопросы: - Особенности функций активизации - Вычисления производных по различным функциям активации
24	Введение в машинное обучение Рассматриваемые вопросы: - Основные термины и определения - Особенности машинного обучения - Виды машинного обучения
25	Машинное обучение Рассматриваемые вопросы: - Диагностика машинного обучения - Особенности оценки выбранных гипотез - Процедура обучения/ тестирования для логической регрессии
26	Бинарная классификация Рассматриваемые вопросы: - Основные примеры несбалансированности классов - Оценки качества бинарной классификации
27	Практическое применение по настройке нейронных сетей Рассматриваемые вопросы: - Диагностика (Смещение / разброс) - Регуляция (Смещение / разброс) - Обучающие кривые
28	Перцептрон Рассматриваемые вопросы: - Функции активации перцептрона. - Обучение перцептрона. - Понятие линейной разделимости. - Многоклассовая классификация.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	ПЗ №1 В результате выполнения практического задания студент получает навык разработки автоматической системы прогнозирования на основе линейной регрессии одной переменной
2	ПЗ №2 В результате выполнения практического задания студент получает навык разработки автоматической системы прогнозирования на основе линейной регрессии одной переменной
3	ПЗ №3 В результате выполнения практического задания студент получает навык разработки автоматической системы прогнозирования на основе линейной регрессии одной переменной
4	ПЗ №4 В результате выполнения практического задания студент получает навык разработки автоматической системы прогнозирования на основе многомерной линейной регрессии

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
5	ПЗ №5 В результате выполнения практического задания студент получает навык разработки автоматической системы прогнозирования на основе многомерной линейной регрессии Текущий контроль знаний
6	ПЗ №6 В результате выполнения практического задания студент получает навык разработки линейного классификатора на основе логистической регрессии
7	ПЗ №7 В результате выполнения практического задания студент получает навык разработки линейного классификатора на основе логистической регрессии
8	ПЗ №8 В результате выполнения практического задания студент получает навык разработки классификатора на основе логистической регрессии с использованием регуляризации

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы.
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Выполнение курсовой работы.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Разработка автоматической системы прогнозирования на основе линейной регрессии одной переменной (10 вариантов исходных данных)

Разработка автоматической системы прогнозирования на основе многомерной линейной регрессии (10 вариантов исходных данных)

Разработка линейного классификатора на основе логистической регрессии (10 вариантов исходных данных)

Разработка классификатора на основе логистической регрессии с использованием регуляризации (10 вариантов исходных данных)

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.	НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)

	Барский Финансы и статистика, - 176 с. , 2007	
2	Теория вероятностей и математическая статистика В. М. Буре, Е. М. Парилина Лань, - 416 с., ISBN 978-5-8114-1508-3 , 2013	НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2);
3	Численные методы Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков Бином. Лаборатория знаний, - 636 с. , 2007	НТБ (уч.2); НТБ (уч.4)
1	Распознавание образов. Введение в методы статистического обучения А.Б. Мерков Едиториал УРСС, - 254 с., ISBN 978-5-354-01337-1 , 2011	https://search.rsl.ru/ru/record/01004832544
2	Самообучающиеся системы С.И. Николенко, А.Л. Тулупов МЦНМО, - 288 с., ISBN: 978-5-94057-506-1 , 2009	https://biblio.mccme.ru/node/2147/shop
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, - 456 с. - ISBN 5-98003-255-X. , 2009	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN598003255.html
4	Введение в искусственный интеллект Л.Н. Ясницкий Академия, - 176 с., ISBN 978-5-7695-7042-1 , 2010	https://academia-moscow.ru/ftp_share/_books/fragments/fragment_17447.pdf
5	Вычислительные методы. Теория и практика в среде MATLAB К. Плохотников Горячая Линия – Телеком, - 496 с., ISBN 978-5-9912-0354-8 , 2013	https://e.lanbook.com/book/63240
6	Задача прогнозирования (линей-ная регрессия одной и нескольких переменных). Методические указания по дисциплине «Системы искусственного интеллекта»	НТБ МИИТ

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>).

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>).

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>).

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

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office.

Пакет прикладных программ MATLAB,

Пакет прикладных программ MATCad

Adobe Reader

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 5 семестре.

Зачет в 5, 6 семестрах.

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»

Н.Н. Зольникова

Согласовано:

Заведующий кафедрой УиЗИ

Л.А. Баранов

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин