

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 - программа 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: 01.06.2024

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: 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):	160	80	80
В том числе:			
Занятия лекционного типа	80	32	48
Занятия семинарского типа	80	48	32

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 56 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	<p>Понятие искусственного интеллекта</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Термины и определения - Основные понятия – объекты и признаки, функция потерь и функционал качества. - Особенности искусственного интеллекта - Примеры прикладных задач - Типы задач искусственного интеллекта -регрессия, прогнозирование, классификация, кластеризация. - Основные термины и определения

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

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - Аналитическое решение задачи многомерной линейной регрессии. - Проблема необратимости матрицы.
10	<p>Логистическая регрессия и разделяющая гиперповерхность</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Постановка задачи классификации - Оценивание апостериорных вероятностей классов с помощью сигмоидной функции активации. - Основные понятия и определения - Особенности разделяющей гиперповерхности
11	<p>Методы решения задачи классификации</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Логарифмическая функция потерь. - Применение градиентного спуска и других методов оптимизации. - Многоклассовая классификация – «один против всех».
12	<p>Многоклассовая классификация – «один против всех».</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Понятия и определения - Особенности классификации «один против всех».
13	<p>Регуляризация</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Проблема переобучения. - Редукция весов. - Регуляризованная линейная регрессия. - Регуляризованная логистическая регрессия.
14	<p>Введение в нейронные сети.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Что такое нейронные сети - Биологический нейрон и мозг. - Архитектура нейронных сетей. - Примеры прикладных задач.
15	<p>Сети прямого распространения. Функция потерь.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <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
16	<p>Обучение нейронных сетей</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Особенности обучения нейронных сетей
17	<p>Функции активации и классификация нейросетей</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Виды классификации нейронных сетей - Особенности функций активации - Вычисления производных по различным функциям активации
18	<p>Машинное обучение: диагностика и оценка качества</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные термины и определения - Особенности машинного обучения - Виды машинного обучения - Диагностика машинного обучения

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Особенности оценки выбранных гипотез - Процедура обучения/ тестирования для логической регрессии
19	Бинарная классификация Рассматриваемые вопросы: - Основные примеры несбалансированности классов - Оценки качества бинарной классификации
20	Перцептрон и практическая настройка моделей Рассматриваемые вопросы: - Диагностика (Смещение / разброс) - Регуляция (Смещение / разброс) - Обучающие кривые - Функции активации перцептрона. - Обучение перцептрона. - Понятие линейной делимости. - Многоклассовая классификация.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Разработка чат-бота для обслуживания клиентов. Создайте чат-бота, который сможет отвечать на часто задаваемые вопросы клиентов о продуктах или услугах компании. Используйте платформы для разработки чат-ботов (например, Dialogflow, Microsoft Bot Framework) и языки программирования (например, Python с библиотеками для обработки естественного языка).
2	Создание системы рекомендаций для онлайн-магазина. Разработайте систему рекомендаций, которая будет предлагать пользователям товары на основе их предыдущих покупок и интересов. Используйте алгоритмы машинного обучения для анализа данных о покупках и предпочтениях пользователей.
3	Разработка системы для автоматического анализа текстов на наличие токсичности и оскорблений. Создайте модель, которая сможет классифицировать тексты как содержащие или не содержащие токсичность. Используйте библиотеки для обработки текста (например, NLTK, spaCy) и алгоритмы машинного обучения (например, SVM, Random Forest).
4	Создание системы автоматического перевода текстов. Разработайте систему, которая сможет автоматически переводить тексты с одного языка на другой. Используйте библиотеки для машинного перевода (например, Google Translate API, Yandex Translate API) и алгоритмы машинного обучения для улучшения качества перевода.
5	Разработка системы управления умным домом. Создайте систему, которая позволит пользователям управлять устройствами в доме (освещение, отопление, системы безопасности и т. д.) с помощью голосовых команд или мобильного приложения. Используйте платформы для разработки умных систем (например, Home Assistant, SmartThings) и языки программирования (например, Python).
6	Создание модели машинного обучения для прогнозирования спроса на товары. Разработайте модель, которая сможет прогнозировать спрос на товары в зависимости от сезона, праздников и других факторов. Используйте данные о продажах, праздники, погодные условия и другие факторы. Используйте библиотеки для анализа данных (например, Pandas, NumPy) и алгоритмы машинного обучения (например, линейная регрессия, градиентный бустинг).

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
7	Разработка системы для автоматического распознавания объектов на изображениях. Создайте систему, которая сможет автоматически распознавать объекты на изображениях, например, товары на полках магазина или животных на фотографиях. Используйте библиотеки для компьютерного зрения (например, OpenCV, TensorFlow) и алгоритмы машинного обучения (например, свёрточные нейронные сети).
8	Создание системы для автоматического определения эмоций в тексте. Разработайте модель, которая сможет определять эмоции в тексте, например, радость, грусть, гнев и т. д. Используйте библиотеки для обработки текста (например, NLTK, TextBlob) и алгоритмы машинного обучения (например, LSTM, свёрточные нейронные сети).
9	Разработка модели для автоматического распознавания рукописного текста на изображениях. Создайте модель, которая сможет автоматически распознавать рукописный текст на изображениях, например, для обработки документов или заполнения форм. Используйте библиотеки для обработки изображений (например, PIL, OpenCV) и алгоритмы машинного обучения (например, Tesseract OCR, нейронные сети для распознавания текста).
10	Создание системы для прогнозирования отказов оборудования. Разработайте систему, которая сможет прогнозировать отказы оборудования на основе анализа данных о его работе. Используйте данные о времени работы, температуре, вибрации и других параметрах. Используйте библиотеки для анализа данных (например, Pandas) и алгоритмы машинного обучения (например, временные ряды, градиентный бустинг) для прогнозирования отказов и предупреждения о возможных сбоях.

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

- Применение машинного обучения для прогнозирования в системах искусственного интеллекта.

- Разработка и оптимизация алгоритмов обработки естественного языка в системах ИИ.

- Системы искусственного интеллекта в медицине: диагностика заболеваний с помощью ИИ.

- Разработка системы рекомендаций на основе искусственного интеллекта для различных сфер (например, музыка, фильмы, товары).

- Применение систем искусственного интеллекта для оптимизации логистических процессов.

- Разработка системы обнаружения аномалий с использованием алгоритмов машинного обучения.

- Применение искусственного интеллекта в системах управления производственными процессами.

- Анализ и улучшение систем распознавания изображений с помощью глубокого обучения.

- Разработка системы поддержки принятия решений на основе ИИ для бизнес-аналитики.

- Исследование и разработка чат-ботов на основе технологий искусственного интеллекта.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Нейросетевые технологии Филиппов Ф.В. Учебное пособие Изд. СПбГУТ. - СПб.- 130 с. , 2020	https://reader.lanbook.com/book/180056#3
2	Искусственный интеллект и нейросетевое управление Мамонова Т.Е. Учебное пособие Изд-во Томского политехнического университета. -150 с. - ISBN 978-5-4387-0921-3 , 2020	https://reader.lanbook.com/book/246170

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:

Зачет в 5 семестре.

Курсовая работа в 5 семестре.

Экзамен в 6 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»

Н.Н. Зольникова

Согласовано:

Заведующий кафедрой УиЗИ

Л.А. Баранов

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин