

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 магистратуры
по направлению подготовки
09.04.01 Информатика и вычислительная техника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Интеллектуальные системы

Направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная
техника

Направленность (профиль): Геоинформационные и кадастровые
автоматизированные системы

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: 72156
Подписал: заведующий кафедрой Розенберг Игорь Наумович
Дата: 30.06.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины «Интеллектуальные системы» являются: формирование у студентов представления об организации представления знаний в информационной системе, изучение проблематики моделирования знаний, организации архитектуры информационной системы, получение студентами знания: о состоянии и тенденциях развития интеллектуальных информационных систем, о новой информационной технологии решения задач управления, связанной с использованием средств и методов искусственного интеллекта; о навыках разработки и использования интеллектуальных информационных систем в различных прикладных отраслях бизнес-деятельности.

Задачи дисциплины:

- Изучить архитектурные принципы и основные парадигмы интеллектуальных систем;
- Сформировать понимание современных трендов, этических вызовов и социально-экономических последствий внедрения интеллектуальных систем;
- Сформировать навыки критической оценки результатов работы интеллектуальных систем, анализа их надежности, объяснимости и возможных смещений.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-3 - Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;

ПК-11 - Знание методов научных исследований и владение навыками их проведения;

УК-5 - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.

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

Знать:

- основные методы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных;

- способы представления информации в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;
- возможности интеллектуальных систем и технологии их создания.

Уметь:

- планировать и проводить научные исследования;
- формализовать предметную область программного продукта;
- выделять входные (управляющие) и выходные (управляемые) параметры интеллектуальной системы.

Владеть:

- навыками подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;
- навыками нейросетевого моделирования;
- современными методами применения прикладных интеллектуальных систем и систем поддержки принятия решений.

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 №3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	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 184 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	Интеллектуальные информационные системы. Введение Рассматриваемые вопросы: Определение интеллектуальной системы (ИС); Краткая история развития ИС; Основные парадигмы: символный ИИ, нейронные сети, эволюционные вычисления, агентно-ориентированный подход; Обзор архитектур ИС: модульная, гибридная, многоагентные системы; Связь с другими дисциплинами (кибернетика, когнитивистика); Современное состояние и тренды.
2	Основы машинного обучения: от классических алгоритмов к ансамблям Рассматриваемые вопросы: Постановка задач ML: обучение с учителем, без учителя, с подкреплением; Переобучение и регуляризация; Классические алгоритмы: линейные модели, деревья решений, метод опорных векторов (SVM); Принципы построения и типы ансамблей: бэггинг (Random Forest), бустинг (AdaBoost, Gradient Boosting); Критерии оценки моделей.
3	Нейронные сети и глубокое обучение Рассматриваемые вопросы: Биологический прототип и математическая модель искусственного нейрона; Архитектура многослойного перцептрона (MLP); Алгоритм обратного распространения ошибки (backpropagation); Проблема исчезающих градиентов; Введение в глубокие нейронные сети: сверточные (CNN) для изображений, рекуррентные (RNN, LSTM) для последовательностей; Краткий обзор фреймворков (PyTorch/TensorFlow).
4	Обработка естественного языка (NLP) и представление знаний Рассматриваемые вопросы: Задачи NLP: токенизация, стемминг, лемматизация, N-граммы; От мешка слов (Bag-of-Words) к современным векторным представлениям (Word2Vec, GloVe, transformers); Онтологии и семантические сети как способы представления знаний; Базы знаний и графы знаний; Введение в языковые модели (BERT, GPT-архитектура).

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
5	<p>Компьютерное зрение и обработка изображений</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Задачи компьютерного зрения: классификация, детекция, сегментация, генерация;</p> <p>Принципы работы сверточных нейронных сетей (CNN): ядра, карты признаков, пулинг;</p> <p>Ключевые архитектуры (LeNet, VGG, ResNet, U-Net);</p> <p>Аугментация данных;</p> <p>Transfer Learning;</p> <p>Введение в генеративно-состязательные сети (GAN) для работы с изображениями.</p>
6	<p>Обучение с подкреплением (Reinforcement Learning - RL)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Формализация задачи RL: агент, среда, состояние, действие, награда, политика;</p> <p>Процесс Маркова;</p> <p>Методы: Q-learning, Policy Gradients;</p> <p>Глубокое обучение с подкреплением (Deep Q-Networks);</p> <p>Примеры применения: игры, робототехника, управление;</p> <p>Проблемы исследования и эксплуатации.</p>
7	<p>Гибридные и нейро-нечеткие интеллектуальные системы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Необходимость и принципы гибридизации;</p> <p>Нейро-нечеткие системы (ANFIS): объединение способности нейросетей к обучению и прозрачности нечетких систем;</p> <p>Генетические алгоритмы для оптимизации структуры и параметров ИС;</p> <p>Примеры приложений в сложных, плохо формализуемых областях.</p>
8	<p>Тренды, этика и внедрение интеллектуальных систем</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Обзор современных трендов: большие языковые модели (LLM), мультимодальные модели, TinyML, объяснимый ИИ (ХАІ);</p> <p>Этические вызовы ИИ: смещение (bias) в данных, конфиденциальность, ответственность за решения;</p> <p>Проблемы внедрения ИС в промышленность: MLOps, мониторинг дрейфа данных, сервис-ориентированная архитектура для ИИ.</p>

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>Инструментарий и подготовка данных</p> <p>Работа в Jupyter Notebook. Основы NumPy и Pandas для манипуляции данными. Визуализация (Matplotlib, Seaborn). Загрузка и разведочный анализ данных (EDA). Предобработка: работа с пропусками, кодирование категориальных признаков, масштабирование. Разделение на train/val/test.</p>
2	<p>Классическое машинное обучение на Python (scikit-learn)</p> <p>Реализация линейной регрессии и логистической регрессии. Построение и визуализация дерева решений. Обучение модели Random Forest. Подбор гиперпараметров с помощью GridSearchCV. Сравнение моделей по метрикам (accuracy, precision, recall, F1, ROC-AUC).</p>
3	<p>Построение и обучение нейронной сети (Keras/PyTorch)</p> <p>Создание многослойного перцептрона для задачи классификации (например, MNIST). Реализация архитектуры, выбор функции потерь и оптимизатора. Написание цикла обучения. Валидация модели. Визуализация процесса обучения и метрик.</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
4	Решение задачи NLP: классификация текстов Работа с текстовым датасетом (например, отзывы, новости). Предобработка текста. Создание признаков с помощью TF-IDF и обучение классической модели (логистическая регрессия). Использование готовых эмбеддингов (GloVe/Word2Vec) и обучение простой RNN или CNN для текста. Сравнение подходов.
5	Решение задачи компьютерного зрения с использованием CNN Работа с датасетом изображений (CIFAR-10). Построение и обучение собственной архитектуры CNN. Применение аугментации данных. Использование предобученной модели (VGG16/ResNet) через Transfer Learning. Сравнение результатов и анализ ошибок.
6	Разработка простого агента с обучением с подкреплением Работа со средой OpenAI Gym (например, CartPole или MountainCar). Реализация и обучение агента с помощью Q-learning (табличного). Знакомство с библиотекой Stable-Baselines3 для обучения DQN-агента. Визуализация процесса и результатов.
7	Проектирование простой гибридной системы Реализация нечеткой системы для принятия решений (например, оценка риска). Использование библиотеки scikit-fuzzy. Интеграция нечеткого вывода с генетическим алгоритмом (например, с использованием DEAP) для оптимизации правил. Обсуждение интерпретируемости системы.
8	Итоговый проект: прототип интеллектуальной системы Студенты в мини-группах выбирают одну из задач (по тематике предыдущих занятий) и реализуют полный конвейер: от сбора/подготовки данных до обучения, валидации и демонстрации модели. Презентация и защита проекта с обсуждением выбранных методов, результатов и этических аспектов.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	1. Работа с конспектом лекций. 2. Подготовка к лабораторным занятиям. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников
2	Подготовка к промежуточной аттестации.
3	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Ясницкий, Л. Н. Интеллектуальные системы : учебник / Л. Н. Ясницкий. — 3-е изд. (эл.). — Москва : Лаборатория знаний, 2024. — 224 с. — ISBN 978-5-93208-714-5	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/417965 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2	Остроух, А. В. Интеллектуальные информационные системы и технологии / А. В. Остроух, А. Б. Николаев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 308 с. — ISBN 978-5-507-48511-6	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/354536 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Основы анализа данных и интеллектуальные системы : учебное пособие для вузов / С. Н. Косников, А. Л. Золкин, Ф. Р. Ахмадуллин [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 176 с. — ISBN 978-5-507-50239-4	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/440060 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Митяков, Е. С. Искусственный интеллект и машинное обучение : учебное пособие для вузов / Е. С. Митяков, А. Г. Шмелева, А. И. Ладынин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 252 с. — ISBN 978-5-507-51198-3	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/507451 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

1. <http://library.miiit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».
3. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
4. Поисковые системы: Yandex, Mail.

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

Компьютеры должны быть обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007. Интегрированные программные ГИС/САПР; Инstrumentальные средства ГИС.

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:

Экзамен в 3 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 «Геодезия,
геоинформатика и навигация»

А.С. Матвеев

Согласовано:

Заведующий кафедрой ГГН

И.Н. Розенберг

Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ф. Гуськова