

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)

Системы искусственного интеллекта

Направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Компьютерные сети и технологии

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: 4196
Подписал: заведующий кафедрой Желенков Борис
Владимирович
Дата: 31.03.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины (модуля) является

- формирование компетенций по основным разделам теоретических и практических основ проектирования интеллектуальных систем и планирования их работы.

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение принципов и особенностей проектирования систем искусственного интеллекта;

- изучение методов оценки информативности признаков, построения и оптимизации признакового пространства в системах искусственного интеллекта;

- изучение методов построения решающих правил (обучение «с учителем») и особенностей их применения в системах искусственного интеллекта;

- изучение методов и процедур решения задач кластерного анализа (обучение «без учителя»);

- изучение методов оценки качества функционирования интеллектуальных систем.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-1 - Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;

ОПК-2 - Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;

ПК-6 - Знание методов научных исследований и умение применять их при решении задач профессиональной деятельности;

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.

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

Знать:

- основные принципы проектирования систем искусственного интеллекта;
- методы разработки решающих правил, построения информативного признакового пространства для решения задач классификации и кластеризации;
- принципы исследований и разработки новых решений при проектировании GRID-систем в новых предметных областях;
- методы обучения многослойных нейронных сетей.

Уметь:

- самостоятельно искать и анализировать информацию;
- четко ставить цель и последовательно добиваться ее осуществления при решении нестандартных задач разработки интеллектуальных систем, в том числе в новой или незнакомой среде;
- самостоятельно искать и анализировать методы решения сложных научных задач с применением современных параллельных и распределённых вычислений;
- самостоятельно выбирать типы искусственных нейронных сетей для решения практических задач.

Владеть:

- навыками самостоятельного поиска и анализа информации, определения взаимосвязи явлений и объектов;
- навыками самостоятельного поиска и анализа методов решения сложных научных задач средствами информационно-поисковых систем глобальной сети и организации виртуальных вычислений;
- навыками выбора типов нейронных сетей для решения практических задач;
- навыками оценки качества распознавания разработанными интеллектуальными системами.

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 №2
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
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 168 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	Искусственный интеллект. Системы распознавания образов, их обучение и применение. Рассматриваемые вопросы: -искусственный интеллект и системы распознавания вокруг нас: в технической и медицинской диагностике, в экономике, управлении; -проблема формализации при постановке задачи распознавания и машинного обучения; -общая структура системы распознавания: рецепторы, классификаторы, эффекторы; -основные классы задач распознавания, терминология: объекты, образы, классы и кластеры; обучение и самообучение систем распознавания; - эффективность распознавания и ее оценка; -особенности применения систем распознавания в задачах диагностики и управления; -современные системы виртуальной и дополненной реальности; - машинное обучение и самообучение в системах виртуальной и дополненной реальности; -поиск и анализ актуальной информации о современных системах распознавания образов и их использовании в задачах диагностики и управления.
2	Системы искусственного интеллекта. Метрики расстояний. Метод последовательной

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>ДИХОТОМИИ.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Расстояния между объектами и классами; - Метрики Евклида, Шеннона, Минковского, Махаланобиса; - Расстояния ближних соседей, дальних соседей, центров классов; - Влияние выбранных метрик расстояний на решение задачи распознавания; - Метод последовательной дихотомии; - Выбор дерева дихотомии в задачах распознавания и классификации.
3	<p>Системы искусственного интеллекта. Построение информативного признакового пространства.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Первичные и вторичные признаки; - Методы факторного и дисперсионного анализа; - Количественные, качественные и классификационные признаки и оценка их информативности; - Метрики Фишера и Шеннона; - Построение информативного признакового пространства; - Метод корреляционных плеяд; - Особенности оценки бинарных и качественных признаков; - Влияние выбранного признакового пространства на решение задач распознавания и классификации.
4	<p>Системы искусственного интеллекта. Построение решающих правил.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Решающие правила и их классификация; - Методы эталонов и зондов; - Параметрические и непараметрические методы; - Дискриминантный анализ; - Метод k-ближайших соседей; - Статистические методы распознавания; - Случайные, систематические и методические ошибки; - Построение областей неопределенности.
5	<p>Системы искусственного интеллекта. Построение сложных систем и оценка качества</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Разработка сложных систем и деревьев решений; - Метод последовательной дихотомии; - Деревья решений и их оптимизация; - Методы поиска; - Качество распознавания и его оценка; - Обучающая и проверяющая выборки; - Вероятностные и экономические методы оценки.
6	<p>Системы искусственного интеллекта. Обучение «без учителя» и кластеризация</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Обучение «без учителя» и кластеризация; - Понятия «кластер», «класс», «объект», «вектор признаков»; - Кластерный анализ и его применение в задачах обучения «без учителя» и GRID-технологиях; - Методы решения и эвристические процедуры; - Метод последовательных слияний; - Процедура Дубиссона; - Кривая Торндейка и оценка вероятного числа кластеров; - Кластеры-цепочки и их определение; - Применение перспективных методов кластерного анализа при разработке современных GRID-систем.
7	<p>Системы искусственного интеллекта. GRID-сети и их базовые элементы</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - GRID-технологии и системы; - Основные определения; - Основные направления исследований; - Проблемы разработки и внедрения: технологические, информационные и организационные; - Аутентификация, механизм авторизации, защита от нелегитимного доступа, биллинг и аудит, контроль за выполнением обязательств; - Известные проекты GRID-технологии решения вычислительных задач; - Поиск и анализ актуальной информации о современных методах защиты GRID-технологий и систем;
8	<p>Системы искусственного интеллекта. GRID-сети и их базовые элементы (продолжение)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Примеры центров GRID-технологий; - Задачи, решаемые центрами; - Основы проектирования центров GRID-технологий; - Задачи информационные и вычислительные; - Организация, оптимизация и синхронизация параллельных процессов; - Типы запросов к системе GRID-вычислений; - Основные принципы деятельности центров GRID-технологий; - Параллельные вычисления и проблемы сбора и предварительной обработки данных.
9	<p>Искусственный нейрон и его обучение</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Искусственный нейрон и его основные элементы; - Особенности их работы и обучения; - Обучающие и проверяющие выборки; - Проблема выбора оптимальной схемы поощрения/штрафов; - Схемы обучения, их достоинства и недостатки; - Влияние шумов на эффективность искусственного нейрона; - Поиск и анализ актуальной информации о современных системах искусственного интеллекта, искусственных нейронах и методах их обучения.
10	<p>Персептрон и его обучение</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Персептрон Розенблатта; - Элементы персептрона; - Однослойные и многослойные персептроны; - Обучающие и проверяющие выборки; - Проблема выбора оптимальной схемы поощрения/штрафов; - Схемы обучения, их достоинства и недостатки; - Влияние шумов на эффективность персептрона; - Поиск и анализ актуальной информации о современных системах искусственного интеллекта, персептронах и методах их обучения.
11	<p>Применение искусственных нейронов и персептронов при решении актуальных задач</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Задача оценки тональности отзывов и ее решение - Задача распознавания почтовых индексов - Задача построения чат-ботов - Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций проектирования и внедрения искусственного интеллекта и логических нейронных сетей.
12	<p>Логические нейронные сети и проблемы их разработки</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	-Искусственный интеллект; -Логические нейронные сети и проблема построения информативного признакового пространства; -Дерево последовательной дихотомии и его применение при разработке систем искусственного интеллекта и нейронных логических сетей;
13	Логические нейронные сети и проблемы их разработки (продолжение) Рассматриваемые вопросы: - Проблема оптимизации дерева принятия решений при разработке нейронной логической сети; -Поиск и анализ актуальной информации о современных тенденциях развития искусственного интеллекта и логических нейронных сетей; - Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач при разработке логических нейронных сетей; - Проектирование высокопроизводительных систем с параллельной обработкой данных.
14	Многослойные персептроны и их эффективность Рассматриваемые вопросы: -Персептроны и их применение в цифровых технологиях; - Многослойные персептроны и их обучение; - Персептроны с обратными связями;
15	Многослойные персептроны и их эффективность (продолжение) Рассматриваемые вопросы: - Нейронные логические сети: выбор топологии, экспериментальный подбор характеристик и параметров обучения, обучение сети; - Оценка эффективности многослойного персептрона - Содержательная оценка результатов обучения и ее использование в практических задачах.
16	Применение ИНС при решении актуальных задач Рассматриваемые вопросы: - Применение обученных ИНС в экономике и управлении; - Применение обученных ИНС в медицинской и технической диагностике; - Поиск и анализ актуальной информации об обучении ИНС; - Проектирование высокопроизводительных систем с параллельной обработкой данных на базе предобученных ИНС.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Построение признакового пространства для системы распознавания образов. В результате выполнения практического задания студент получает навыки в построении признакового пространства для разработки системы распознавания (обучение «с учителем»).
2	Построение признакового пространства для системы распознавания образов(продолжение). В результате выполнения практического задания студент получает навыки в построении признакового пространства для разработки системы распознавания (обучение «с учителем»).
3	Построение решающих правил для системы распознавания образов. В результате выполнения практического задания студент получает навыки в построении решающих правил для разработки системы распознавания (обучение «с учителем»).
4	Обучение "без учителя". Кластерный анализ в системах машинного обучения. В результате выполнения практического задания студент получает навыки в решении задач обучения «без учителя» в системах искусственного интеллекта.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
5	Разработка системы искусственного интеллекта. Построение областей неопределенности. В результате выполнения практического задания студент получает навыки в разработке систем искусственного интеллекта и построении областей неопределенности.
6	Разработка системы искусственного интеллекта. Построение областей неопределенности. (продолжение). В результате выполнения практического задания студент получает навыки в разработке систем искусственного интеллекта и построении областей неопределенности.
7	Разработка системы искусственного интеллекта. Построение областей неопределенности. В результате выполнения практического задания студент получает навыки в разработке систем искусственного интеллекта и построении областей неопределенности. Рассматривается пример применения метода «складного ножа».
8	Разработка системы искусственного интеллекта. Методы повышения качества функционирования. В результате выполнения практического задания студент получает навыки в разработке систем искусственного интеллекта и повышении качества их функционирования.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом
2	Подготовка к практическим занятиям
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Полупанов Д.В. Нейроинформатика: учебное пособие. Башкирский государственный университет, 2020- 132с. – ISBN 978-5-7477-5229-0	https://e.lanbook.com/book/179917 (дата обращения: 16.03.2025).- Текст электронный.
2	Толмачев С.Г. Основы искусственного интеллекта: учебное пособие. Балтийский государственный технический университет «Военмех» имени Д.Ф. Устинова, 2017.-132с. – ISBN 978-5-906920-53-9	https://e.lanbook.com/book/121872 (дата обращения: 16.03.2025).- Текст электронный.
3	Чио К., Фримэн Д. Машинное обучение и безопасность. – Москва, ДМК-Пресс, 2020.-388с. – ISBN 978-5-97060-713-8	https://e.lanbook.com/book/131707 (дата обращения: 16.03.2025).- Текст электронный.
4	Араки М. Манга: машинное обучение. – Москва, ДМК-Пресс, 2020.-214с. – ISBN 978-5-97060-830-2	https://e.lanbook.com/book/179473 (дата обращения: 16.03.2025).-

		Текст электронный.
5	Монарх Р. Машинное обучение с участием человека. – Москва, ДМК-Пресс, 2022.- 498с. – ISBN 978-5-97060-934-7	https://e.lanbook.com/book/241211 (дата обращения: 16.03.2025).- Текст электронный.
6	Остроух А. В., Суркова Н. Е. Системы искусственного интеллекта. Издательство "Лань", 2021.-228с - ISBN 978-5-8114-8519-2	https://e.lanbook.com/book/176662 (дата обращения:16.03.2025).- Текст электронный.
7	Антохина Ю. А., Оводенко А. А., Кричевский М. Л., Мартынова Ю. А. Основы искусственного интеллекта: учебное пособие. Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, 2022.-169с. ISBN 978-5-8088-1720-3	https://e.lanbook.com/book/263933 (дата обращения:16.03.2025).- Текст электронный.

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/>
- Образовательная платформа «Юрайт» <https://urait.ru/>
- ЭБС ibooks.ru <http://ibooks.ru/>
- ЭБС "Лань" <https://e.lanbook.com/book/>

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

Microsoft Windows

Microsoft Office

Интернет-браузер (Yandex и др.)

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

Учебная аудитория для проведения учебных занятий (занятий лекционного типа, практических занятий):

- компьютер преподавателя, рабочие станции студентов, мультимедийное оборудование, доска.

Аудитория подключена к сети «Интернет».

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет во 2 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Вычислительные системы, сети и
информационная безопасность»

С.В. Малинский

Согласовано:

Заведующий кафедрой ВССиИБ

Б.В. Желенков

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова