

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: 23.03.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Системы искусственного интеллекта» 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.

Дисциплина предназначена для получения знаний, необходимых для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

Научно-исследовательская деятельность:

- Исследование информативности признаков и признакового пространства в системах искусственного интеллекта;
- Исследование функциональных и метрологических свойств разрабатываемых систем искусственного интеллекта;
- Исследование методов построения решающих правил (обучение «с учителем») и их применения в системах искусственного интеллекта;
- Исследование особенностей применения систем искусственного интеллекта в задачах технической диагностики, машинного зрения, GRID-систем;
- Исследование особенностей методов, процедур и алгоритмов решения задач кластерного анализа.

Проектная деятельность:

- Сбор и анализ исходных данных для проектирования систем искусственного интеллекта;
- Проектирование систем искусственного интеллекта для различных задач технической диагностики и машинного зрения;

- Проектирование GRID-систем.

Производственно-технологическая деятельность:

- Разработка технологических решений при проектировании современных и перспективных систем искусственного интеллекта;
- Разработка технологических решений при проектировании современных и перспективных GRID-систем;
- Разработка технологических решений для оценки надежности и тестирования современных и перспективных интеллектуальных и GRID-систем.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

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

ОПК-8 - Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.;

ПК-3 - Способностью формировать технические задания и участвовать в разработке аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники.

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.

Уметь:

- 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;

- искать и анализировать методы решения сложных научных задач с применением современных параллельных и распределённых вычислений.

Владеть:

- навыками поиска и анализа информации, определения взаимосвязи явлений и объектов;

- навыками поиска и анализа методов решения сложных научных задач средствами информационно-поисковых систем глобальной сети и организации виртуальных вычислений.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 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	Сем. №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 76 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>Искусственный интеллект. Системы распознавания образов, их обучение и применение.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none">-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	<p>Системы искусственного интеллекта. Метрики расстояний. Метод последовательной 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 плетей;- 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

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
5	<p>Системы искусственного интеллекта. Построение решающих правил. (продолжение)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Метод k-ближайших соседей; - Статистические методы распознавания. - Случайные, систематические и методические ошибки; - Построение областей неопределенности.
6	<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.
7	<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
8	<p>Системы искусственного интеллекта. GRID-сети и их базовые элементы.</p> <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; - Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач при разработке методов защиты GRID-технологий и систем; - 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.

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.
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. Методы повышения качества функционирования В результате выполнения практического задания студент получает навыки в разработке систем искусственного интеллекта и повышении качества их функционирования.
8	Разработка системы искусственного интеллекта. Методы повышения качества функционирования(продолжение) 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	https://e.lanbook.com/book/179917 (дата

	пособие. Башкирский государственный университет, 2020- 132с. – ISBN 978-5-7477-5229-0	обращения: 20.02.2024).- 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: 20.02.2024).- 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: 20.02.2024).- 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: 20.02.2024.- 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: 20.02.2024).- 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: 20.02.2024).- 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: 20.02.2024).- 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.miiit.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

При организации обучения по дисциплине (модулю) с применением

электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может понадобиться наличие следующего программного обеспечения (или их аналогов): ОС Windows, Microsoft Office, Интернет-браузер, Microsoft Teams и т.д.

В образовательном процессе, при проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта и т.п.

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

- Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций.

Проектор для вывода изображения на экран для студентов, акустическая система, место для преподавателя оснащенное компьютером. Аудитория подключенная к интернету РУТ(МИИТ).

- Учебная аудитория для проведения практических работ.

- В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналога

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, 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