

**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: 27.01.2023

## 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-4** - Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований;

**ПК-2** - Способность проектировать системы с параллельной обработкой данных, высокопроизводительные системы и их компоненты;

**ПК-5** - Владение методами и алгоритмами решения задач обработки данных.

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 4 з.е. (144 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 112 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"><li>-искусственный интеллект и системы распознавания вокруг нас: в технической и медицинской диагностике, в экономике, управлении;</li><li>-проблема формализации при постановке задачи распознавания и машинного обучения;</li><li>-общая структура системы распознавания: рецепторы, классификаторы, эффекторы;</li><li>-основные классы задач распознавания, терминология: объекты, образы, классы и кластеры; обучение и самообучение систем распознавания;</li><li>- эффективность распознавания и ее оценка;</li><li>-особенности применения систем распознавания в задачах диагностики и управления;</li><li>-современные системы виртуальной и дополненной реальности;</li><li>- машинное обучение и самообучение в системах виртуальной и дополненной реальности;</li><li>-поиск и анализ актуальной информации о современных системах распознавания образов и их использовании в задачах диагностики и управления.</li></ul>
2	<p>Системы искусственного интеллекта. Информативные признаки и решающие правила.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Количественные, качественные и классификационные признаки и оценка их информативности;</li><li>-Метрики Фишера и Шеннона;</li><li>- Построение информативного признакового пространства;</li><li>- Метод корреляционных плеяд;</li><li>- Особенности оценки бинарных и качественных признаков;</li><li>- Расстояния между объектами и классами;</li><li>- Метрики Евклида, Шеннона, Минковского, Махаланобиса;</li><li>- Расстояния ближних соседей, дальних соседей, центров классов;</li><li>- Решающие правила и их классификация;</li><li>- Параметрические и непараметрические методы;</li><li>- Дискриминантный анализ;</li><li>- Метод k-ближайших соседей;</li><li>- Статистические методы распознавания.</li></ul>
3	<p>Системы искусственного интеллекта. Построение сложных систем и оценка качества.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Разработка сложных систем и деревьев решений;</li><li>- Метод последовательной дихотомии;</li><li>- Деревья решений и их оптимизация;</li><li>- Методы поиска;</li><li>- Качество распознавания и его оценка;</li><li>- Обучающая и проверяющая выборки;</li><li>- Вероятностные и экономические методы оценки.</li></ul>
4	<p>Системы искусственного интеллекта. Обучение «без учителя» и кластеризация.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Обучение «без учителя» и кластеризация;</li><li>- Понятия «кластер», «класс», «объект», «вектор признаков»;</li><li>- Кластерный анализ и его применение в задачах обучения «без учителя» и GRID-технологиях;</li></ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Методы решения и эвристические процедуры;</li> <li>- Метод последовательных слияний;</li> <li>- Процедура Дубиссона;</li> <li>- Кривая Торндейка и оценка вероятного числа кластеров;</li> <li>- Кластеры-цепочки и их определение;</li> <li>- Применение перспективных методов кластерного анализа при разработке современных GRID-систем.</li> </ul>
5	<p>Системы искусственного интеллекта. GRID-сети и их базовые элементы.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- GRID-технологии и системы;</li> <li>- Основные определения;</li> <li>- Основные направления исследований;</li> <li>- Проблемы разработки и внедрения: технологические, информационные и организационные;</li> <li>- Аутентификация, механизм авторизации, защита от нелегитимного доступа, биллинг и аудит, контроль за выполнением обязательств;</li> <li>- Известные проекты GRID-технологии решения вычислительных задач;</li> <li>- Поиск и анализ актуальной информации о современных методах защиты GRID-технологий и систем;</li> <li>- Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач при разработке методов защиты GRID-технологий и систем;</li> <li>- Примеры центров GRID-технологий;</li> <li>- Задачи, решаемые центрами;</li> <li>- Основы проектирования центров GRID-технологий;</li> <li>- Задачи информационные и вычислительные;</li> <li>- Организация, оптимизация и синхронизация параллельных процессов;</li> <li>- Типы запросов к системе GRID-вычислений;</li> <li>- Основные принципы деятельности центров GRID-технологий;</li> <li>- Параллельные вычисления и проблемы сбора и предварительной обработки данных.</li> </ul>

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>2 1.Тема: 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»).</p> <p>2.Тема: 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»).</p> <p>3.Тема: 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.</p>

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом

№ п/п	Вид самостоятельной работы
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	<a href="https://e.lanbook.com/book/179917">https://e.lanbook.com/book/179917</a> (дата обращения: 23.11.2022).- 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	<a href="https://e.lanbook.com/book/121872">https://e.lanbook.com/book/121872</a> (дата обращения: 23.11.2022).- Текст электронный
3	Чио К., Фримэн Д. Машинное обучение и безопасность. – Москва, ДМК-Пресс, 2020.-388с. – ISBN 978-5-97060-713-8	<a href="https://e.lanbook.com/book/131707">https://e.lanbook.com/book/131707</a> (дата обращения: 23.11.2022).- Текст электронный
4	Араки М. Манга: машинное обучение. – Москва, ДМК-Пресс, 2020.-214с. – ISBN 978-5-97060-830-2	<a href="https://e.lanbook.com/book/17947">https://e.lanbook.com/book/17947</a> (дата обращения: 23.11.2022).- Текст электронный.
5	Монарх Р. Машинное обучение с участием человека. – Москва, ДМК-Пресс, 2022.- 498с. – ISBN 978-5-97060-934-7	<a href="https://e.lanbook.com/book/241211">https://e.lanbook.com/book/241211</a> (дата обращения: 23.11.2022).- Текст электронный.
6	Лекун Я. Как учится машина: Революция в области нейронных сетей и глубокого обучения. — Москва, Альпина Паблицер, 2021.- 351с. - ISBN 978-5-907470-52-5	<a href="https://e.lanbook.com/book/213980">https://e.lanbook.com/book/213980</a> (дата обращения: 23.11.2022).- 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/) <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. Клычева