

**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 бакалавриата  
по направлению подготовки  
15.03.06 Мехатроника и робототехника,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Методы искусственного интеллекта**

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль): Автоматизация и роботизация  
технологических процессов

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: 6216  
Подписал: заведующий кафедрой Неклюдов Алексей  
Николаевич  
Дата: 01.06.2023

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- получение теоретических и практических знаний в области ИИ;
- изучение средств представления знаний;
- изучение основных технологий разработки интеллектуальных систем.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- получение студентами знаний и умений для квалифицированного выбора структуры данных и алгоритмов для обработки знаний;
- умение отладить программу на языках программирования ИИ, сопровождение и документирование кода (в том числе написание тестов в рамках концепции тест-ориентированного программирования), разработка интерфейса;
- владение и применение знаний по основам структурного программирования, теории алгоритмов, дискретной математики, численным методам и системному анализу.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**ПК-2** - Способен производить комплексную настройку мехатронных и робототехнических систем, используя программное обеспечение контроллеров и управляющих ЭВМ, их систем управления .

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

### **Знать:**

- сущность и значение информации и интеллектуальных технологий в развитии современного общества;
- распространённые подходы моделирования интеллектуальности в программных системах и используемый при этом математический аппарат.

### **Уметь:**

- применять аналитические, вычислительные и системно-аналитические методы для решения прикладных задач в области управления объектами техники, технологии, организационными системами;
- работать с традиционными носителями информации, распределёнными базами знаний.

### **Владеть:**

- навыками использования основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации;

- навыками применения современных средств и языков разработки интеллектуальных систем.

### 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. №7
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 60 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	<b>Введение в теорию искусственного интеллекта.</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"><li>- о понятии «искусственный интеллект»;</li><li>- направления исследований в искусственном интеллекте;</li><li>- предмет и метод искусственного интеллекта;</li><li>- основные задачи искусственного интеллекта;</li><li>- теоретические основы искусственного интеллекта;</li><li>- основные понятия искусственного интеллекта.</li></ul>
2	<b>Представление задач на естественном и формализованном языках.</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"><li>- что такое «представление задачи»;</li><li>- способы и средства представления задач;</li><li>- первый способ формализации задач;</li><li>- второй способ формализации задач;</li><li>- графическое представление пространства состояний;</li><li>- графическое представление пространства подзадач;</li><li>- общий подход к решению задачи;</li><li>- стратегии и процедуры решения задачи.</li></ul>
3	<b>Стратегии решения задач.</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"><li>- формализованное представление задачи;</li><li>- стратегия поиска в глубину;</li><li>- стратегия поиска в ширину;</li><li>- эвристический поиск.</li></ul>
4	<b>Формальные системы.</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"><li>- общее представление о формальной системе;</li><li>- аксиоматический метод в геометрии;</li><li>- определение и свойства формальной системы;</li><li>- определение понятия модели;</li><li>- свойства формальных теорий. Понятие метатеории;</li><li>- понятие алгоритма и разрешимости теории;</li><li>- доказуемость и истинность.</li></ul>
5	<b>Анатомия нейронной сети.</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"><li>- слои;</li><li>- модели (сети слоев);</li><li>- функции потерь и оптимизаторы.</li></ul>
6	<b>Методы искусственного интеллекта.</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"><li>- экспертные системы;</li><li>- рассуждение по аналогии;</li><li>- Байесовские сети доверия;</li><li>- нейронные сети;</li><li>- нечеткие системы;</li><li>- эволюционные вычисления.</li></ul>
7	<b>Способы представления данных.</b>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тензоры нулевого ранга (скаляры);</li> <li>- тензоры первого ранга (векторы);</li> <li>- тензоры второго ранга (матрицы);</li> <li>- тензоры третьего и высшего рангов.</li> </ul>
8	<p><b>Нейросетевые методы обработки информации в интеллектуальных системах.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сети встречного распространения и стохастические нейронные сети;</li> <li>- сети Хопфильда и карты Кохонена (SOM);</li> <li>- нейросети на основе методов адаптивного резонанса (ART-сети);</li> <li>- ассоциативная память.</li> </ul>
9	<p><b>Эволюционные методы обработки информации в интеллектуальных системах.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- примеры алгоритмов искусственной жизни и муравьиных алгоритмов;</li> <li>- парадигма иммунных систем в искусственном интеллекте;</li> <li>- вычислительные аспекты иммунной системы;</li> <li>- модели, основанные на принципах функционирования иммунной системы.</li> </ul>
10	<p><b>Представление знаний фреймами.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фрейм;</li> <li>- иерархичность структуры единиц представления;</li> <li>- степень абстракции единиц знаний.</li> </ul>
11	<p><b>Сведение задачи к совокупности подзадач.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- графическое представление;</li> <li>- «И/ИЛИ» граф;</li> <li>- разрешимость вершин в графе;</li> <li>- неразрешимость вершины в графе.</li> </ul>
12	<p><b>Методы поиска в пространстве состояний.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- поиск на графе;</li> <li>- слепой перебор;</li> <li>- метод полного перебора;</li> <li>- метод равных цен;</li> <li>- метод перебора в глубину;</li> <li>- алгоритм упорядоченного поиска;</li> <li>- использование оценочных функций.</li> </ul>
13	<p><b>Представление знаний в интеллектуальных системах.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- данные и знания;</li> <li>- модели данных;</li> <li>- релевантность и активность.</li> </ul>
14	<p><b>Методы искусственного интеллекта (расширенные).</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- градиентный спуск;</li> <li>- метод Ньютона;</li> <li>- метод наименьших квадратов;</li> <li>- теорема Гаусса-Маркова;</li> <li>- алгоритм Левенберга-Маквардта.</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
15	Представление знаний правилами и логический вывод. Рассматриваемые вопросы: - структура продукционной системы; - прямой вывод; - обратный вывод.
16	Лингвистические информационные ресурсы Рассматриваемые вопросы: - формальный концептуальный анализ; - модель системы ролевых ориентаций семантических валентностей.

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Исчисление высказываний. В ходе выполнения лабораторной работы изучается конъюнктивная и дизъюнктивная нормальные формы исчислений высказываний.
2	Исчисление предикатов первого порядка. В результате выполнения лабораторной работы изучается логики предикатов.
3	Формальная арифметика. В результате выполнения лабораторной работы изучается формальная логика.
4	Продукционные системы. В результате выполнения лабораторной работы изучается продукционная логика.
5	Нейросетевые методы обработки информации в интеллектуальных системах. В результате выполнения лабораторной работы изучаются нечеткие нейронные сети на примере ANFIS (MATLAB Fuzzy Toolbox).
6	Модели управления. В результате выполнения лабораторной работы изучается составление описания способа поверхностной реализации актанта, морфологическое и фреймовое представление для иерархии семантических классов.
7	Разрешимость и неразрешимость вершин. В результате выполнения лабораторной работы изучаются перебора на «И/ИЛИ» графах.
8	Изучение встроенных программных пакетов. В результате выполнения лабораторной работы изучаются программные пакеты Python Keras, Rytorch.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к лабораторным занятиям.
2	Изучение дополнительной литературы.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

1. Применение экспертных систем в деятельности предприятия.
2. Управление технологическим процессом на основе прогнозирования.
3. Проектирование нечеткого регулятора.
4. Использование байесовского метода для задач прогнозирования.
5. Сети Петри для моделирования производственных систем.
6. Разработка экспертной системы для диагностики неисправностей.
7. Разработка нейросетевой системы для диагностики неисправностей.
8. Распознавание дефектов объектов, подаваемых на конвейере.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Юревич Е. И. под ред. Интеллектуальные роботы: учебное пособие для вузов / Е.И. Юревич. - Москва : Машиностроение, 2007. - 360 с. - ISBN 5-217-03339-8.	URL: <a href="https://ibooks.ru/bookshelf/339599/reading">https://ibooks.ru/bookshelf/339599/reading</a> (дата обращения: 07.03.2023). - Текст: электронный.
2	Бегишев И. Р. Искусственный интеллект и робототехника: глоссарий понятий / И.Р. Бегишев, З.И. Хисамова. - Москва : Проспект, 2021. - 64 с. - ISBN 978-5-392-33906-8.	URL: <a href="https://ibooks.ru/bookshelf/380162/reading">https://ibooks.ru/bookshelf/380162/reading</a> (дата обращения: 07.03.2023). - Текст: электронный.
3	Подураев Ю. В. Мехатроника: основы, методы, применение: учебное пособие для студентов вузов / Ю.В. Подураев. - Москва : Машиностроение, 2007. - 256 с. - ISBN 5-217-03355-X.	URL: <a href="https://ibooks.ru/bookshelf/339635/reading">https://ibooks.ru/bookshelf/339635/reading</a> (дата обращения: 07.03.2023). - Текст: электронный.
4	Гаврилова, И. В. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие / И. В. Гаврилова, О. Е. Масленникова. — 3-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2019. — 283 с. — ISBN 978-5-9765-1602-1.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/115839">https://e.lanbook.com/book/115839</a> (дата обращения: 20.04.2023). - Текст: электронный.
5	Новые механизмы в современной робототехнике / Е. И. Воробьев, С. С. Гаврюшин, В. А. Глазунов [и др.] ; под редакцией В. А. Глазунова. — Москва : Техносфера, 2018. — 316 с. — ISBN 978-5-94836-537-4.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/140553">https://e.lanbook.com/book/140553</a> (дата обращения: 20.04.2023). - 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/>)  
Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>)  
Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>)  
Общие информационные, справочные и поисковые «Консультант Плюс»  
(<http://www.consultant.ru/>)  
«Гарант» (<http://www.garant.ru/>)  
Главная книга (<https://glavkniga.ru/>)  
Электронно-библиотечная система издательства (<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 Office (Word, PowerPoint).

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

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET.

2. Программное обеспечение для создания текстовых и графических документов, презентаций.

3. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 7 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  
«Наземные транспортно-  
технологические средства»

А.В. Мишин

заведующий кафедрой, доцент, к.н.  
кафедры «Наземные транспортно-  
технологические средства»

А.Н. Неклюдов

Согласовано:

Заведующий кафедрой НТТС

А.Н. Неклюдов

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин