

**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  
15.04.06 Мехатроника и робототехника,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Методы искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике**

Направление подготовки: 15.04.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль): Роботы и робототехнические 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: 6216  
Подписал: заведующий кафедрой Неклюдов Алексей  
Николаевич  
Дата: 01.06.2022

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

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) являются:

- получение студентами теоретических и практических знаний в области методов, средств представления знаний;
- разработки интеллектуальных систем, основных технологий разработки интеллектуальных систем;
- приобретает навыки проектирования, разработки и сопровождения программ на языках используемых в области программирования искусственного интеллекта.

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, сопровождение и документирование кода, разработка интерфейса;
- владение и применение знаний по основам структурного программирования, теории алгоритмов, дискретной математики, численными методами и системному анализу.

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

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

**ОПК-11** - Способен организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем ;

**ПК-3** - Способен разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных техно-логий;

**ПК-8** - Способен выполнять теоретические и экспериментальные исследования мехатронных и робототехнических систем с использованием современных информационно-измерительных устройств.

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

**Владеть:**

- навыками использования основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации;
- навыками применения современных средств и языков разработки интеллектуальных систем.

**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.

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. №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 96 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>Цель и основные задачи курса. Управление на основе технологии нечеткой логики.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- постановка задачи управления в условиях неопределенности;</li> <li>- определение области применения интеллектуальных систем управления (ИСУ);</li> <li>- принципы построения интеллектуальных систем управления;</li> <li>- основы теории нечетких множеств;</li> <li>- особенности нечеткого логического вывода в задачах управления динамическими объектами.</li> </ul>
2	<p>Управление на основе технологии экспертных систем.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие, формальные основы и классификация экспертных систем;</li> <li>- статические и динамические экспертные системы в управлении;</li> <li>- структура мягкой экспертной системы;</li> <li>- методология разработки экспертных систем.</li> </ul>
3	<p>Управление на основе технологии ассоциативной памяти.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы реализации ассоциативной памяти;</li> <li>- особенности функционирования систем управления с ассоциативной памятью в условиях неопределенности;</li> <li>- управление движением высокоточных технологических роботов и мехатронных устройств на основе ассоциативной памяти.</li> </ul>
4	<p>Управление на основе технологии нейросетевых структур.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы реализации нейросетевых структур;</li> <li>- особенности функционирования систем управления нейросетевых структур в условиях неопределенности;</li> <li>- управление движением высокоточных технологических роботов и мехатронных устройств на основе</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	нейросетевых структур.

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Методы извлечения и формализации знаний. В ходе выполнения практического задания стоит задача разработки сценария диалога и анкеты-опросника для формализации знаний.
2	Методы извлечения и представления знаний: фреймы, семантические сети, правила-продукции, нечеткая логика. В результате выполнения практического задания стоит задача формализации понятий и разработки фреймов, структуры семантической сети и нечеткого понятия.
3	Методы извлечения и представления знаний. В результате выполнения практического задания стоит задача освоения функционала для расчета экспертных оценок методами ранжирования и попарного сравнения.
4	Генетические алгоритмы. В результате выполнения практического задания стоит задача освоения функционала и проведения серии.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

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

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Курсовая работа направлена на самостоятельное изучение основных методов искусственного интеллекта.

Темы:

- моделирование искусственных нейронных сетей для распознавания дефектов;
- моделирование системы с нечеткой логикой для управления технологическим процессом;
- интеллектуальный поиск маршрута;

- адаптивное управление на основе нейронных сетей;
- прогнозирование временных рядов;
- решение задачи аппроксимации на основе нейронных сетей;
- решение задачи оптимизации на основе генетического алгоритма;
- обучение искусственной нейронной сети на основе генетического алгоритма;
- кластеризация в интеллектуальном анализе данных;
- кластеризации и классификация заготовок;
- кластеризации и классификация дефектов.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Интеллектуальные роботы: учебное пособие для вузов / под общей ред. Е.И. Юревича / И.А. Каляев, В.М. Лохин, И.М. Макаров и др. - М.: Машиностроение, 2007. - 360 с	URL: <a href="https://library.tdtuof.uz/storage/web/source/1/nz-Ur7t0pL0-R8rww3Htxbvk-oM2mZgZ.pdf">https://library.tdtuof.uz/storage/web/source/1/nz-Ur7t0pL0-R8rww3Htxbvk-oM2mZgZ.pdf</a> (дата обращения: 07.03.2022). - Текст: электронный.
2	Бегишев И. Р.,	URL: <a href="https://ibooks.ru/bookshelf/380162/reading">https://ibooks.ru/bookshelf/380162/reading</a> (дата обращения:

	Хисамова З. И. Искусственный интеллект и робототехника : справочное пособие. Москва: Проспект, 2021. - 192 с	07.03.2022). - Текст: электронный.
3	Ю.В. Подураев, Мехатроника: основы, методы, применение: учеб. Пособие для студентов вузов. - М.: Машиностроение, 2007. - 256 с.	URL: <a href="https://elprivod.nmu.org.ua/files/mehatronics/1poduraev_yu_v_mekhatronika_osnovu_metody_primenenie.pdf">https://elprivod.nmu.org.ua/files/mehatronics/1poduraev_yu_v_mekhatronika_osnovu_metody_primenenie.pdf</a> (дата обращения: 07.03.2022). - 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.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) (<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:

Курсовая работа во 2 семестре.

Экзамен 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  
«Наземные транспортно-  
технологические средства»

Мишин Алексей  
Владимирович

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

Неклюдов Алексей  
Николаевич

## Лист согласования

Заведующий кафедрой НТТС

А.Н. Неклюдов

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин