

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Автоматизация, управление, мехатроника»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

**Б.1.2.6 «Интеллектуальные технологии»**

направления подготовки

направления подготовки 15.03.04

«Автоматизация технологических процессов и производств»

профиль «Интеллектуальные информационно-управляющие системы»

форма обучения – очная

курс – 4

семестр – 7

зачетных единиц - 4

часов в неделю – 3

всего часов – 144

в том числе:

лекции – 18

коллоквиумы –нет

практические занятия – 36

лабораторные занятия – нет

самостоятельная работа – 90

зачет – нет

экзамен – 7 семестр

РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: сформировать у студентов знания и навыки, связанные с текущими задачами применения искусственных систем в мехатронике на основе интеграции производства и компьютерных технологий.

Задачи изучения дисциплины: вопросы создания, развития и современные проблемы систем искусственного интеллекта. Изучаются системы баз знаний, экспертные системы в мехатронике, как специализированные, так и универсальные. Рассматривается использование искусственного интеллекта при решении производственных задач, разработке интеллектуальных интерфейсов.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина «искусственный интеллект и нейрокомпьютеры» входит в цикл математических и естественнонаучных дисциплин по выбору по направлению подготовки бакалавров «Мехатроника и робототехника» (вариативная часть). Изучению дисциплины «Искусственный интеллект и нейрокомпьютеры» должно предшествовать освоение дисциплин «Математика», «Информатика», «Основы математического моделирования», «Дискретная математика». Материалы дисциплины используются в преддипломной практике и при дипломном проектировании.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ПК-1 способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники;

**Знает:** особенности математических моделей мехатронных и робототехнических систем с использованием методов искусственного интеллекта.

**Умеет:** использовать аппарат методов искусственного интеллекта для составления математических моделей и решения задач мехатронных и робототехнических систем.

**Владеет:** способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем с использованием методов искусственного интеллекта.

ПК-4 способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования;

**Знает:** модели и методы искусственного интеллекта, как участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях.

**Умеет:** использовать аппарат методов искусственного интеллекта в разработке средств и систем автоматизации.

**Владеет:** методами искусственного интеллекта для успешного применения в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами.

#### 4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ Модуля	№ Недели	№ Темы	Наименование темы	Часы/ Из них в интерактивной форме					
				Всего	Лекции	Коллоквиумы	Лабораторные	Практические	СРС
1	2	3	4	5	6	7		8	9
7 семестр									
1	1-5	1	<b>Модуль 1. Введение в методы искусственного интеллекта. Методы представления знаний в интеллектуальных системах</b>	18	6			12	
2	6-11	2	<b>Модуль 2. Разработка</b>						

			систем, основанных на знаниях	18	6			12	
3	12-18	3	<b>Модуль 3. Инженерия знаний. Теоретические аспекты и технологии</b>	18	6			12	
СР С	1-18		<b>Модуль 4. Системы распознавания. Методы распознавания. Интеллектуализация интерфейса оператора. Способы представления задач и проблемно-ориентированные языки. Мобильные интеллектуальные роботы.</b>						90
Всего				144	18			36	90

## 5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, обрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	10	1	Введение в методы искусственного интеллекта. Область определения. Этапы и направления развития искусственного интеллекта. Структура и функции интеллектуальной системы управления роботом. Методы представления знаний в интеллектуальных системах: формализация знаний, формально логические модели, продукционные модели, фреймы; семантические сети, нечеткие знания.	[1,5]
2	12	2	Разработка систем, основанных на знаниях. Экспертные системы: понятие, структура, классификация, требования к коллективу разработчиков, методы создания и	[2,4]

			извлечения знаний, машина логического вывода, объяснительная компонента, гибридные системы.	
3	6	3	Инженерия знаний. Теоретические аспекты и технологии инженерии знаний.	[1,6]

**6. Содержание коллоквиумов**  
Не предусмотрены учебным планом

**7. Перечень практических занятий**

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	6	1-3	Программы машинного перевода	[1,5]
1	12	4-9	Изучение языка программирования ПРОЛОГ	[2,4]
2	6	10-12	Работе в среде программирования Visual LISP	[1,6]
2	6	13-15	Работа с нейронными сетями с помощью пакета прикладных программ MATLAB	[2,7]
3	6	16-18	Работа с робототехническим приложением на основе нечеткой логики	[2,3]

Работы проводятся с использование пакета прикладных программ Matlab и языка программирования систем искусственного интеллекта Пролог.

**8. Перечень лабораторных работ**

Не предусмотрены учебным планом

**9. Задания для самостоятельной работы студентов**

№ темы	Всего Часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4

1	20	Системы распознавания. Методы распознавания.	[1,3]
2	20	Интеллектуализация интерфейса оператора.	[2,4]
3	20	Способы представления задач и проблемно-ориентированные языки.	[2,7]
4	30	Мобильные интеллектуальные роботы.	[2,5]

### **10. Расчетно-графическая работа**

Не предусмотрена учебным планом

### **11. Курсовая работа**

Не предусмотрена учебным планом

### **12. Курсовой проект**

Не предусмотрен учебным планом

### **13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Критерии сформированности компетенций:

При проверке знаний по компетенции в целом, положительное решение о сформированности компетенции принимается в случае правильного ответа не менее чем 30 % вопросов теста и/или ответа на поставленные на экзамене вопросы в соответствии с указанными выше уровнями освоения компетенций, при условии выполнения полного комплекса практических работ по дисциплине, отчета по каждой и выполнения заданий на самостоятельную работу студента.

При проверке умения в соответствии с уровнями освоения компетенции студенту предоставляется возможность после выполнения практических работ по дисциплине, и заданий на самостоятельную работу, предоставления отчёта по практической работе продемонстрировать действия по работе с разработанной программой в объёме уровней освоения.

При проверке владения навыковыми составляющими компетенций студенту предоставляется возможность решения профессиональных задач в соответствии с уровнями их освоения, с оценкой полноты предлагаемых для решения методов, оптимальности выбора метода и средств её решения, устойчивости демонстрируемых способностей по выполнению действий в соответствии с уровнями освоения компетенции.

### **Вопросы для экзамена**

1. Понятие искусственного интеллекта (ИИ). Краткая историческая

- справка.
2. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта.
  3. Классификация систем, основанных на знаниях
  4. Коллектив разработчиков систем, основанных на знаниях
  5. Технология проектирования и разработки систем, основанных на знаниях
  6. Технология быстрого прототипирования при разработке систем, основанных на знаниях
  7. Теоретические аспекты инженерии знаний. Основные понятия.
  8. Поле знаний
  9. Язык описания поля знаний
  10. Семиотическая модель поля знаний
  11. «Пирамида» знаний
  12. Назначение и принципы построения ЭС.
  13. Классификация ЭС и инструментальных средств их разработки.
  14. Методология и этапы разработки ЭС.
  15. Представление знаний и вывод на знаниях. Основные понятия.
  16. Вывод на знаниях
  17. Логическая модель представления знаний
  18. Семантическая модель представления знаний
  19. Фреймы
  20. Продукционная модель представления знаний
  21. Модули, управляемые по образцам
  22. Приобретение и формализация знаний. Основные понятия.
  23. Стратегии получения знаний
  24. Теоретические аспекты извлечения знаний
  25. Лингвистический аспект извлечения знаний
  26. Гносеологический аспект извлечения , знаний
  27. Теоретические аспекты структурирования знаний
  28. Иерархический подход структурирования знаний
  29. Традиционные методологии структурирования знаний
  30. Объектно-структурный подход (ОСП)
  31. Технологии инженерии знаний. Основные понятия
  32. Классификация методов практического извлечения знаний
  33. Коммуникативные методы извлечения знаний
  34. Текстологические методы извлечения знаний
  35. Простейшие методы структурирования знаний
  36. Специальные методы структурирования знаний
  37. Нечеткие знания. Основные понятия.
  38. Представление и использование нечетких знаний; нечеткая логика.
  39. Методы поиска решения в ЭС. Классификация методов. Выбор метода решения задачи.

- 40.Объяснительные возможности ЭС. Основные понятия. Подходы к реализации.
- 41.Нейронно-бионические интеллектуальные систем: эволюционная теория возникновения искусственного интеллекта.
- 42.Генетические алгоритмы.
- 43.Нейронные сети.
- 44.Системы машинного перевода. Классификация. Алгоритмическое и программное обеспечение. Состояние и перспективы развития. Примеры систем машинного перевода.
- 45.Модели обучения. Типы задач и алгоритмов обучающих систем.

### **Тестовые задания по дисциплине**

1. Что понимается под интеллектуальной системой?
2. Дайте определение понятию «искусственный интеллект».
3. Перечислите основные направления искусственного интеллекта.
4. Дайте определение роботу.
5. Опишите поколения роботов.
6. Сформулируйте понятие «интеллектуальность».
7. Что понимается под моделью представления знаний?
8. Опишите негативные последствия развития искусственного интеллекта для общества.
9. Рассмотрев различие архитектуры компьютера и человеческого мозга, пояснить, какое влияние на разработки программ искусственного интеллекта окажут исследования физиологической структуры человека.
10. Дайте определение интеллектуальной системы управления.
11. Опишите перспективы развития искусственного интеллекта.
12. Дата рождения ИИ?
13. 1-1956 2 -1950 3-1960 4- 1964 5-1980.
14. Что понимается под роботом?  
1-электромеханическое устройство, предназначенное для автоматизации человеческого труда 2- набор датчиков 3-особая деталь 4-человекоподобный образ 5- некий образ
15. Приведите примеры формально логической модели.
16. Опишите достоинства и недостатки формально логической модели.
17. Приведите примеры представления знаний семантическими сетями.
18. Опишите достоинства и недостатки метода семантических сетей.
19. Приведите примеры использования фреймовой модели.
20. Дайте характеристику достоинств и недостатков фреймовой модели представления знаний.



21. Приведите примеры использования продукционной модели, используя прямой и обратный вывод.
22. Перечислите достоинства и недостатки продукционной модели представления знаний.
23. Дайте определение нечетким знаниям.
24. Приведите примеры метода нечетких знаний.
25. Дать определение семантики.
  - 1- наука, определяющая смысл знаков и устанавливающая отношения между символами и объектами
  - 2- наука изучающая последовательность действий
  - 3- наука о планировании
  - 4- раздел кибернетики
  - 5- раздел математики
26. Дайте определение понятию «экспертная система».
27. Приведите структуру экспертной системы.
28. Опишите этапы разработки ЭС.
29. Дайте определение инженерии знаний.
30. Приведите определение генетического алгоритма.
31. Где применяются генетические алгоритмы?
32. Что такое нейронные сети?
33. Для решения каких задач используются нейронные сети?
34. Что такое персептрон?
35. Опишите схему персептрона.
36. Выбрать наиболее правильное определение искусственному интеллекту ?
  - 1-ИИ- дисциплина, исследующая закономерности, лежащие в основе разумного поведения, путем построения и изучения артефактов, предопределяющие эти закономерности
  - 2-дисциплина, объединяющая множество дисциплин
  - 3-раздел математики
  - 4-раздел информатики
  - 5-раздел электроники
37. Выбрать наиболее правильное определение генетическому алгоритму?
  - 1-это алгоритм, напоминающий биологическую эволюцию, который позволяет найти удовлетворительное решение к аналитически неразрешимым или сложнорешаемым проблемам
  - 2-это транспортная задача
  - 3-задача оптимизации
  - 4-задача нахождения максимума
  - 5-задача нахождения минимума
38. Для решения какого класса задач используют язык LISP?
39. При решении каких задач используют язык PROLOG?
40. Дайте характеристику мобильных интеллектуальных роботов.
41. Опишите архитектуру мобильных интеллектуальных роботов.
42. Дайте характеристику технологий, применяемые в мобильных роботах.

## 14. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для успешного освоения дисциплины в ходе изложения материала используются лекции на основе мультимедийных презентаций. При изложении материала лектор обсуждает проблемные вопросы, направленные на практическую и самостоятельную деятельность студента. Для развития самостоятельной активности в изучении материала студентам предлагается использование интернет-ресурсов (электронных каталогов, специализированных порталов и сайтов), подготовка к участию в дискуссиях по предлагаемым темам курса.

Практические занятия проводятся под руководством преподавателя кафедры, который определяет тему упражнений, задач, методы, требуемое оборудование и программное обеспечение. Студенты, при необходимости, делятся на команды по 3 - 5 человек. Зачет по практическим занятиям получается, если студент посещал все занятия и выполнил поставленную перед ним задачу. Лекции должны предшествовать практическим работам.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 60% аудиторных занятий.

При обучении лиц с ограниченными возможностями и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуализации обучения, сопровождение тьюторами в образовательном пространстве; увеличивается время на самостоятельное освоение материала.

Для достижения планируемых результатов также используются следующие образовательные технологии:

1. Дистанционные на основе информационно-образовательной среды СГТУ имени Гагарина Ю.А., основе реализации возможности самостоятельного изучения материалов по всем видам образовательной деятельности в соответствии с учебным планом, в том числе до прохождения занятий, текущего дистанционного консультирования студентов.

2. Развивающее проблемно-ориентированное обучение, направленное на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения на основе рассмотрения примеров из практической деятельности преподавателей, в области научно-практических исследований.

3. Личностно ориентированное обучение, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе в рамках самостоятельной работы.

## 15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### *Основная литература*

1. Болотова Л.С. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях: учебник / ФГБОУ ВПО РГУИТП; ФГАУ ГНИИ ИТТ "Информика". - М.: Финансы и статистика, 2012. - 664 с.: ил. ISBN 978-5-279-03530-4.

*Режим доступа:* <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279035304.html>

2. Программирование искусственного интеллекта в приложениях / М. Тим Джонс ; Пер. с англ. Осипов А. И. - М. : ДМК Пресс, 2011. - 312 с.: ил.

*Режим доступа:* <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940747468.html>

3. Смолин Д.В. Введение в искусственный интеллект: конспект лекций. - 2-е изд., перераб. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 264 с.

*Режим доступа:* <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108621.html>

### *Дополнительная литература*

4. MATLAB 6.5 SP1/7/7 SP1/7 SP2 + Simulink 5/6. Инструменты искусственного интеллекта и биоинформатики. Серия "Библиотека профессионала". - М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009. - 456 с.: ил.

*Режим доступа:* <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN598003255.html>

5. Функциональное и логическое программирование [Текст] : учеб. пособие / Г. М. Сергиевский, Н. Г. Волченков. - М. : ИЦ "Академия", 2010. - 320 с. : ил. ; 22 см. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 313-314. - Гриф: допущено Умо вузов по университет. политехн. образованию в качестве учеб. пособия для студ. вузов, обуч. по напр. "Информатика и вычислительная техника". - ISBN 978-5-7695-6433-8.

Экземпляры всего: 21

6. Интеллектуальные информационные системы : учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования / И. Н. Глухих ; Тюменский гос. ун-т. - М. : ИЦ "Академия", 2010. - 112 с. : ил. ; 20 см. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 107 (24 назв.). - ISBN 978-5-7695-7089-6

Экземпляры всего: 30

7. Степанов, М. Ф. Искусственные нейронные сети в задачах планирования и управления : учеб. пособие по дисциплине "Автоматизация проектирования систем и средств управления" для студ. спец. "Управление и

информатика в технических системах" / М. Ф. Степанов ; Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2010. - 128 с. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 120-124 (58 назв.). - ISBN 978-5-7433-2338-8.

Экземпляры всего: 40

### ***Периодические издания:***

8 Автоматика и телемеханика

Режим доступа: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1370529>

9 Теория и системы управления

Режим доступа:

[http://www.naukaran.ru/theory\\_and\\_control\\_systems\\_magazine.shtml](http://www.naukaran.ru/theory_and_control_systems_magazine.shtml)

10 Автоматизация и управление в машиностроении

Режим доступа: <http://magazine.stankin.ru/>

11. Прикладная информатика –

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11770.html>

12. Вестник Российского нового университета. Серия Управление, вычислительная техника и информатика –

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26390.html>

### ***Интернет-ресурсы***

13. Основные Российские образовательные порталы

www.edu.ru - Федеральный портал «Российское образование»

www.informika.ru - Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций

14. Интернет - энциклопедия Wikipedia: <http://ru.wikipedia.org>

15. Информационно-справочный портал корпорации Microsoft

<http://msdn.microsoft.com/ru-ru/default.aspx>

### ***Материалы ИОС***

16.

<https://portal3.sstu.ru/Facult/INETM/AUM/15.03.04/%D0%91.1.2.7/default.aspx>

## **16. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.**

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине используются лекционные аудитории, оборудованные техническими средствами (проектор) для демонстрации презентаций, видеоматериала; компьютерный класс для проведения практических занятий и самостоятельных работ.

Лекционные и практические занятия проходят с использованием компьютеров в типовом компьютерном классе, оборудованном специализированной учебной мебелью, технических средств обучения (мультимедийный проектор).

Для проведения практических занятий требуются компьютерные классы с программным обеспечением (Microsoft Office 2007/2010, Программный пакет Matlab), рассчитанные на обучение группы студентов из 15–20 человек, удовлетворяющие санитарно-гигиеническим требованиям, работающие под управлением операционной системы Microsoft Windows XP или Windows 7 с подключением к сети Internet.