Приложение 5

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Инженерно-технический институт
Кафедра функционального анализа

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института



Т. В. Пасько
«13» апреля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине 2.1.Э.2 Методы и алгоритмы интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений

Научная специальность: 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Уровень высшего образования: подготовка кадров высшей квалификации по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Формы обучения: очная

год набора: 2026

Тамбов, 2026

Автор программы:
Доктор технических наук, доцент Ковалева Ольга Александровна

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов) (приказ Минобрнауки России от 20 октября 2021 г. № 951).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры функционального анализа «13» апреля 2026 г. Протокол № 8

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины…… 4

2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры……. 5

3. Объем и содержание дисциплины…… 5

4. Контроль знаний обучающихся……. 7

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины…… 10

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы……. 10

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины - приобретение аспирантами знаний в области систем искусственного интеллекта (ИИ) и принятия решений, изучение основных этапов, стадий и программных средств конструирования интеллектуальных систем (ИС) для различных предметных областей, формирование умений и навыков при решении задач проектирования интеллектуальных систем различного назначения.

1.2 Задачи дисциплины:

- рассмотрение краткой истории становления и развития искусственного интеллекта;
- изложение технической постановки основных задач, решаемых системами искусственного интеллекта;
- ознакомление с концепциями и методами, составляющими основу для понимания современных достижений искусственного интеллекта;
- ознакомление с современными областями исследования по искусственному интеллекту;
- освоение моделей и методов проектирования современных интеллектуальных систем;
- изучение инструментов разработки интеллектуальных систем различного назначения;
- ознакомление с основными моделями представления знаний и некоторыми интеллектуальными системами;
- рассмотрение теоретических и некоторых практических вопросов создания и эксплуатации экспертных систем;
- ознакомление с особенностями практического использования интеллектуальных информационных систем и систем принятия решений.

анализ реальных проблем, применение интеллектуальных систем для их решения.

1.3 Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Знать:

- определение интеллектуальных систем, структуру статичестких и динамических экспертных систем;
- теоретические основы построения и функционирования прикладных интеллектуальных систем и систем поддержки принятия решений, ключевые направления применения новых информационных систем при автоматизации процессов принятия управленческих решений;
- методы построения эксплуатации и разработки интеллектуальных систем;
- теорию технологий искусственного интеллекта;
- архитектуру и методы проектирования экспертных систем;
- модели представления знаний;
- современные системы искусственного интеллекта и принятия решений;
- возможности интеллектуальных систем и имеющихся программных продуктов;
- основные источники научно-технической информации по основным направлениям, методам, моделям и инструментальным средствам конструирования интеллектуальных систем.

Уметь:

- разрабатывать постановку задач для решения неформализованных проблем;
- формулировать цели и задачи автоматизации обработки управленческой информации;
- применять интеллектуальные системы для решения задач оценки и прогнозирования состояния объектов;
- разрабатывать и программировать диалоги взаимодействия эвм и человека, решать оптимизационные задачи с помощью генетических алгоритмов;
- применять различные модели представления знаний при реализации экспертных систем на эвм.

Владеть:

- терминологией, навыками поиска и использования научно-технической информации по профессиональной тематике;
- современными методами применения прикладных интеллектуальных систем и систем поддержки принятия решений;
- построением моделей представления знаний, подходами и техникой решения задач искусственного интеллекта, информационных моделей знаний, методами представления знаний (методы инженерии знаний);
- инструментальными средствами разработки интеллектуальных систем.

2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры:

Дисциплина «Методы и алгоритмы интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений» относится к образовательному компоненту "Дисциплины (модули)" программы аспирантуры по научной специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Дисциплина «Методы и алгоритмы интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений» является элективной.

Дисциплина «Методы и алгоритмы интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений» изучается в 2 семестре.

3.Объем и содержание дисциплины

3.1.Объем дисциплины: 2 з.е.

Очная: 2 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	**72**
Контактная работа	4
Лекции (Лекции)	2
Практические (Практ. раб.)	2
Самостоятельная работа (СР)	68
Зачет	-

3.2.Содержание дисциплины:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лекции	Практ. раб.	СР	
		О	О	О	
2 семестр					
1	Базовые понятия и основные направления искусственного интеллекта.	2	2	68	Опрос

Тема 1. Базовые понятия и основные направления искусственного интеллекта.

Лекция.

Актуальность дисциплины. Место дисциплины среди других наук. Основные понятия. Понятие интеллекта. Область ИИ. Подходы к определению ИИ. Информационный, бионический и эволюционный подходы. Интеллектуальные системы. Цели, задачи и возможность создания ИИ. История искусственного интеллекта. Этапы развития и основные направления ИИ. Возражения против ИИ.

Практическое занятие.

1. Создание интеллектуальной системы, использующей байесовский логический вывод.

2. Разработка экспертной системы (Предметная область задается преподавателем с учетом научных интересов аспиранта).

Задания для самостоятельной работы.

По рекомендованной литературе изучить:

Нейронные сети и их применение в ИС. Биологический прототип и искусственный нейрон. Математические модели нейронов. Однослойные искусственные нейронные сети. Многослойные искусственные нейронные сети. Терминология, обозначения и схематическое изображение искусственных нейронных сетей. Персептроны и зарождение искусственных нейронных сетей. Персептронная представляемость. Обучение персептрона. Алгоритм обучения персептрона. Процедура обратного распространения. Обучающий алгоритм обратного распространения. Пример обучения. Область применения алгоритма и ограничения по использованию. Мультиагентные системы.

Тема 2. Тенденции развития интеллектуальных систем автоматизации процессов принятия управленческих решений.

Основные направления исследований в области проектирования интеллектуальных систем автоматизации процессов принятия управленческих решений. Основные характеристики, присущие представлениям знаний в ИС: внутренняя интерпретируемость, структурированность, связность, семантическая метрика, активность. Моделирование рассуждений на основе прецедентов. Немонотонные модели рассуждений. Рассуждения с неопределенностью.

Задания для самостоятельной работы. По рекомендованной литературе изучить:

Краткая историческая справка. Основные понятия и определения. Классификация задач, решаемых человеком и искусственным интеллектом. Классификация интеллектуальных систем. Обзор моделей представления знания и предметной области. Интеллектуальные методы обработки информации. Обзор основных технологий реализации интеллектуальных методов в прикладных информационных системах искусственного интеллекта.

Тема 3. Архитектура интеллектуальных информационных систем.

Классификация и структура интеллектуальных систем поддержки принятия решений. Интеллектуальные мультиагентные системы. Интеллектуальные базы данных. Естественно-языковой интерфейс. Системы контекстной помощи. Системы когнитивной графики.

Задания для самостоятельной работы. По рекомендованной литературе изучить:

Понятие системы управления знаниями (СУЗ), основные свойства. Классы решаемых задач. Архитектура СУЗ. Онтологии знаний. Технологии приобретения знаний. Сбор индивидуального знания. Извлечение знаний из данных. Извлечение знаний из текстов. Распространение знаний. Поисковые машины. Адресные рассылки.

Тема 4. Этапы проектирования и инструментальные средства создания интеллектуальных систем.

Основные этапы проектирования интеллектуальных систем: идентификации, концептуализации, формализации, выполнения, тестирования, опытной эксплуатации. Процедурные языки программирования, ориентированные на обработку символьной информации. Языки инженерии знаний. Средства автоматизации процесса конструирования, использования и модификации интеллектуальных систем.

Задания для самостоятельной работы.

Создание интеллектуальной системы поддержки принятия управленческих решений в предметной области, связанной с научными исследованиями аспиранта:

1. Выбор модели представления знаний.

2. Решение задачи на основе подходящего инструментального средства.

По рекомендованной литературе изучить:

Функции инженера по знаниям, эксперта и пользователя в процессе создания и эксплуатации экспертной системы. Содержание этапов проектирования интеллектуальных систем: идентификации, концептуализации, формализации, реализации, тестирования.

Тема 5. Примеры проектирования интеллектуальных систем поддержки принятия управленческих решений.

Реализация интеллектуальной системы поддержки группового процесса принятия решений на основе метода анализа иерархий. Основные этапы: формирование и согласование иерархической структуры показателей; оценка и согласование качественных показателей проекта; оценка и согласование важности показателей; ранжирование альтернативных решений и согласование результатов.

Задания для самостоятельной работы. По рекомендованной литературе изучить:

Прототипная разработка интеллектуальных систем. Многоагентные системы решения задач.

4. Контроль знаний обучающихся

4.1. Формы текущего контроля работы аспирантов: Опрос

4. Контроль знаний обучающихся и оценочные средства

4.1 Оценочные средства текущего контроля

Опрос

1. Искусственный интеллект как научное направление.
2. Естественный интеллект и проблемы его моделирования.
3. Феноменологический путь построения искусственного интеллекта.
4. Представление знаний, рассуждений и задач. Общая характеристика.
5. Интеллектуальные системы (ИС). Классификация и структура.
6. Инструментальные средства проектирования, разработки и отладки ИС. Классификация. Общая характеристика.
7. Инструментальные средства проектирования, разработки и отладки ИС. Язык PROLOG.
8. Язык инженерии знаний OPS_5 и опыт его применения.
9. Инструментальная система HEARSAY-III. Системы с доской объявлений.
10. Этапы проектирования ИС. Общая характеристика. Современные технологии проектирования.
11. Этапы проектирования ИС. Этап идентификации.
12. Этапы проектирования ИС. Этап концептуализации.
13. Этапы проектирования ИС. Этап формализации.
14. Этапы проектирования ИС. Этап выполнения.
15. Этапы проектирования ИИ. Этап тестирования.
16. Этапы проектирования ИС. Этап опытной эксплуатации.
17. Примеры проектирования интеллектуальных систем. Динамическая интеллектуальная система оперативно-диспетчерского управления предприятием, характеристики и возможности.
18. Примеры реализации мультиагентных систем. Реализация интеллектуальной системы поддержки группового процесса принятия решений на основе метода анализа иерархий.

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

Вопросы зачета

1 Понятие интеллекта. Область ИИ. Подходы к определению ИИ. Информационный, бионический и эволюционный подходы.
2 Интеллектуальные системы. Цели, задачи и возможность создания ИИ.
3 История искусственного интеллекта. Этапы развития и основные направления ИИ. Возражения против ИИ.
4 Нейронные сети и их применение в ИС.
5 Биологический прототип и искусственный нейрон.
6 Математические модели нейронов. Однослойные искусственные нейронные сети. Многослойные искусственные нейронные сети.
7 Терминология, обозначения и схематическое изображение искусственных нейронных сетей.
8 Алгоритм обучения персептрона. Процедура обратного распространения. Обучающий алгоритм обратного распространения. Пример обучения. Область применения алгоритма и ограничения по использованию
9 Основные направления исследований в области проектирования интеллектуальных систем автоматизации процессов принятия управленческих решений.
10 Основные характеристики, присущие представлениям знаний в ИС: внутренняя интерпретируемость, структурированность, связность, семантическая метрика, активность.
11 Моделирование рассуждений на основе прецедентов. Немонотонные модели рассуждений. Рассуждения с неопределенностью.
12 Интеллектуальные методы обработки информации.
13 Обзор основных технологий реализации интеллектуальных методов в прикладных информационных системах искусственного интеллекта.
14 Классификация и структура интеллектуальных систем поддержки принятия решений.
15 Интеллектуальные мультиагентные системы.
16 Интеллектуальные базы данных.
17 Естественно-языковой интерфейс. Системы контекстной помощи. Системы когнитивной графики.
18 Понятие системы управления знаниями (СУЗ), основные свойства. Классы решаемых задач.
19 Архитектура СУЗ. Онтологии знаний.
20 Технологии приобретения знаний. Сбор индивидуального знания. Извлечение знаний из данных. Извлечение знаний из текстов. Распространение знаний. Поисковые машины. Адресные рассылки.
21 Основные этапы проектирования интеллектуальных систем: идентификации, концептуализации, формализации, выполнения, тестирования, опытной эксплуатации.
22 Процедурные языки программирования, ориентированные на обработку символьной информации. Языки инженерии знаний.
23 Средства автоматизации процесса конструирования, использования и модификации интеллектуальных систем.
24 Содержание этапов проектирования интеллектуальных систем: идентификации, концептуализации, формализации, реализации, тестирования.
25 Реализация интеллектуальной системы поддержки группового процесса принятия решений на основе метода анализа иерархий.
26 Основные этапы: формирование и согласование иерархической структуры показателей; оценка и согласование качественных показателей проекта; оценка и согласование важности показателей; ранжирование альтернативных решений и согласование результатов.
27 Прототипная разработка интеллектуальных систем.
28 Многоагентные системы решения задач.

Задания для зачета

Не предусмотрены

4.3. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Основные показатели достижения результата
«зачтено»	Демонстрирует высокий уровень знаний: интеллектуальных систем, структуру статических и динамических экспертных систем; теоретических основы построения и функционирования прикладных интеллектуальных систем и систем поддержки принятия решений, ключевых направлений применения новых информационных систем при автоматизации процессов принятия управленческих решений; теории технологий искусственного интеллекта; архитектуры и методов проектирования экспертных систем; современных систем искусственного интеллекта и принятия решений; Знает возможности интеллектуальных систем и имеющихся программных продуктов; основные источники научно-технической информации по основным направлениям, методам, моделям и инструментальным средствам конструирования интеллектуальных систем. Уверенно разрабатывает постановку задач для решения неформализованных проблем; формулирует цели и задачи автоматизации обработки управленческой информации; применяет интеллектуальные системы для решения задач оценки и прогнозирования состояния объектов; разрабатывает и программирует диалоги взаимодействия ЭВМ и человека, решает оптимизационные задачи с помощью генетических алгоритмов; Свободно применяет различные модели представления знаний при реализации экспертных систем на ЭВМ. В полном объеме владеет терминологией, навыками поиска и использования научно-технической информации по профессиональной тематике; современными методами применения прикладных интеллектуальных систем и систем поддержки принятия решений; построением моделей представления знаний, подходами и техникой решения задач искусственного интеллекта, информационных моделей знаний, методами представления знаний (методы инженерии знаний); инструментальными средствами разработки интеллектуальных систем. На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу.
«не зачтено»	Демонстрирует слабый уровень знаний: интеллектуальных систем, теоретических основы построения и функционирования прикладных интеллектуальных систем и систем поддержки принятия решений, ключевых направлений применения новых информационных систем при автоматизации процессов принятия управленческих решений; теории технологий искусственного интеллекта; архитектуры и методов проектирования экспертных систем; современных систем искусственного интеллекта и принятия решений; Не ориентируется в возможностях интеллектуальных систем и имеющихся программных продуктах; основных источниках научно-технической информации по основным направлениям, методах, моделях и инструментальных средствах конструирования интеллектуальных систем. Не может разрабатывать постановку задач для решения неформализованных проблем; формулировать цели и задачи автоматизации обработки управленческой информации; применять интеллектуальные системы для решения задач оценки и прогнозирования состояния объектов; Затрудняется разрабатывать и программировать диалоги взаимодействия ЭВМ и человека, решать оптимизационные задачи с помощью генетических алгоритмов; Не может применять различные модели представления знаний при реализации экспертных систем на ЭВМ. Не владеет терминологией, навыками поиска и использования научно-технической информации по профессиональной тематике; современными методами применения прикладных интеллектуальных систем и систем поддержки принятия решений; построением моделей представления знаний, подходами и техникой решения задач искусственного интеллекта, информационных моделей знаний, методами представления знаний (методы инженерии знаний); инструментальными средствами разработки интеллектуальных систем. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература:

1. Аксенов К. А., Гончарова Н. В., Доросинский Л. Г. Системы поддержки принятия решений в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2025. - 103 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/564678

2. Аксенов К. А., Гончарова Н. В., Аксенова О. П., Доросинский Л. Г. Системы поддержки принятия решений в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2025. - 126 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/564697

3. Аручиди Н. А., Калугян К. Х., Хубаев Г. Н. Методы системного анализа и системы поддержки принятия решений : учебное пособие. - Ростов-на-Дону: Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2022. - 64 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=704490

5.2 Дополнительная литература:

1. Павлова, А. И. Информационные технологии: основные положения теории искусственных нейронных сетей : учебное пособие. - 2029-09-09; Информационные технологии: основные положения теории искусственных нейронных сетей. - Новосибирск: Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2017. - 191 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: http://www.iprbookshop.ru/87110.html

2. Бессмертный И. А. Системы искусственного интеллекта : учебник для вузов. - испр. и доп; 3-е изд.. - Москва: Юрайт, 2025. - 164 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/561602

5.3 Иные источники:

1. Российская национальная библиотека - http://www.nlr.ru/
2. ЭБС «Znanium.com» - http://www.znanium.com/index.php?item=main

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Microsoft Windows 10

Операционная система Microsoft Windows 10

Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows "Лаборатория Касперского"

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Юрайт: образовательная платформа, электронно-библиотечная система. – URL: https://urait.ru
2. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: https://www.tsutmb.ru/biblio/elektronnyij-katalog/

3. Электронная медицинская библиотека «Консультант врача» (издательство ГЭОТАР-медиа). – URL:. – URL: https://www.rosmedlib.ru/

4. Электронная библиотека ТГУ. – URL:

5. Электронная библиотека РФФИ. – URL: https://www.rfbr.ru/rffi/ru/library

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: https://elibrary.ru

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и аспиранта в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.