

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по образовательной деятельности  
А. А. Панфилов  
«23» июля 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»**

Направление подготовки 09.03.03 *Прикладная информатика*

Профиль подготовки *Прикладная информатика в экономике*

Уровень высшего образования *бакалавриат*

Форма обучения *очная*

Семестр	Трудоем- кость зач, ед, час.	Лек- ций, час.	Практик. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
7	6/216	18	36	18	108	экзамен (36 час.)
Итого	6/216	18	36	18	108	экзамен (36 час.)

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Курс должен служить руководством по изучению теоретических основ и практическому освоению работы с нейронными сетями, генетическими алгоритмами и экспертными системами. Задачей изучения дисциплины является формирование практических навыков по использованию интеллектуальных информационных систем для решения экономических задач. Основные цели курса:

- обеспечить понимание места интеллектуальных методов среди всех информационных технологий;
- дать понятие об основных интеллектуальных технологиях, их использовании в компьютерных информационных системах и применение для решения экономических задач;
- научить студентов практической работе с экспертными системами, нейронными сетями, генетическими алгоритмами.

Достижение названных целей предполагает **решение следующих задач:**

- ознакомление с основами искусственного интеллекта;
- определение места ИИС среди других информационных систем и обзор современных ИИС;
- ознакомление с конкретными примерами прикладных интеллектуальных информационных систем;
- изучение структуры и принципов работы интеллектуальных информационных систем по их видам: базы знаний и экспертные системы, программное обеспечение интеллектуального моделирования, системы класса «Business Intelligence»;
- изучение методов и программного инструментария создания интеллектуальных информационных систем;
- приобретение студентами навыков постановки прикладных экономических задач в терминах изучаемых интеллектуальных методов;
- приобретение студентами навыков решения прикладных экономических задач с использованием интеллектуального программного обеспечения.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Интеллектуальные информационные системы» относится к вариативной части учебного плана.

Для успешного освоения материала студент должен использовать знания, полученные при изучении следующих дисциплин:

- Информатика и программирование;
- Вычислительные системы, сети и телекоммуникаций;
- Базы данных.

Знания, приобретенные в результате освоения дисциплины «Интеллектуальные информационные системы» применяются в дисциплине «Управление информационными системами в экономике», «Компьютерные системы поддержки принятия решений», при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности (ОПК-3);

- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4);

- способностью проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач (ПК-7).

В процессе изучения дисциплины студенты должны:

**Иметь представление:** об основных терминах и понятиях искусственного интеллекта, о месте ИИС среди других информационных систем, о конкретных прикладных интеллектуальных информационных системах (ОПК-3).

**Знать:** назначение и виды ИС, модели и процессы жизненного цикла ИС, структуру и общую схему функционирования ИИС, методы представления знаний и методы интеллектуального моделирования в ИИС, области применения ИИС, этапы решения задач интеллектуальными методами, методы и инструментальные средства проектирования ИИС (ОПК-3).

**Уметь:** выбрать инструментальные средства и технологии проектирования ИС, форму представления знаний или метод интеллектуального моделирования и инструментальное средство ИИС для конкретной предметной области, решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4), решать задачи и интерпретировать результаты, работать с нейросетевой оболочкой BrainMaker Pro, экспертной системой Expert Choice, с инструментами gatool и fuzzytool в системе Matlab (ПК-7).

**Владеть:** работой с инструментальными средствами моделирования предметной области, прикладных информационных процессов (ПК-7).

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетные единицы, 216 часов.

№ пп	Раздел (тема) дисциплина	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем уч работы с применением интерактивных методов (в час/%)	Формы текущего контроля успеваемости. Форма промежуточной аттестации
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП/КР		
1	Интеллектуальные информационные системы: общие сведения.	7	1-2	2						2/100%	
2	Технологии поддержки принятия решений.	7	3-4	2	4	2		18		4/50%	
3	Методы представления знаний.	7	5-6	2	4			18		3/50%	1 р-к
4	Базы знаний и экспертные системы.	7	7-9	2	4	4		18		5/50%	
5	Извлечение знаний (Data Mining) и системы класса «Business Intelligence».	7	10-11	2	8	4		18		4/29%	2 р-к
6	Методы интеллектуального моделирования.	7	12-18	8	16	8		18		16/50%	3 р-к
Всего				18	36	18		108		34/47%	Экзамен

## Содержание дисциплины

### Лекции

- 1 Интеллектуальные информационные системы: общие сведения.
  - 1.1 История развития интеллектуальных систем.
  - 1.2 Основные понятия искусственного интеллекта и определение интеллектуальной информационной системы.
  - 1.3 Классификация интеллектуальных информационных систем и интеллектуальное ПО.
- 2 Технологии поддержки принятия решений.
  - 2.1 Понятие о постановке задачи.
  - 2.2 Модель принятия решения.
  - 2.3 Методы и инструментальные средства для поддержки принятия решений.
- 3 Методы представления знаний.
  - 3.1 Теория фреймов.
  - 3.2 Семантические сети.
  - 3.3 Продукции и логический вывод.
  - 3.4 Нечеткие множества.
  - 3.5 Объектно-ориентированный подход.
- 4 Базы знаний и экспертные системы.
  - 4.1 Данные и знания.
  - 4.2 Организация баз знаний.
  - 4.3 Структура экспертной системы.
  - 4.4 Вывод и рассуждения в экспертных системах.
  - 4.5 Классификация экспертных систем.
  - 4.6 Проектирование экспертной системы.
- 5 Извлечение знаний (Data Mining) и системы класса «Business Intelligence».
  - 5.1 Определение Data Mining и типы закономерностей, выявляемых методами Data Mining.
  - 5.2 Предметно-ориентированные аналитические системы.
  - 5.3 Эволюционное программирование.
  - 5.4 Нечеткие когнитивные схемы.
  - 5.5 Деревья решений (decision trees).
  - 5.6 Регрессионные методы.
  - 5.7 Детерминационный анализ.
  - 5.8 Системы поиска на основе аналогичных случаев.
  - 5.9 Этапы анализа данных и получения знаний. Средства создания интеллектуальных приложений. Применение и применимость Data Mining.
  - 5.10 Системы класса «Business Intelligence».
- 6 Методы интеллектуального моделирования.
  - 6.1 Нейронные сети.
  - 6.2 Генетические алгоритмы.
  - 6.3 Муравьиные алгоритмы.
  - 6.4 Искусственная жизнь и клеточные автоматы.

### Практические занятия

- Демонстрационные примеры решения задач методом генетических алгоритмов.
- Демонстрационные примеры решения задач методом нейросетей.
- Формализация задач для решения методом генетических алгоритмов.
- Формализация задач для решения методом нейронных сетей.
- Формализация задач для решения методом нечеткой логики.

## **Лабораторные занятия**

- Программные системы, демонстрирующие методы поддержки принятия решений. Экспертная система «Expert Choice».
- Экспертная система «Выбор».
- Нейронные сети: программа Brain Maker Pro.
- Генетические алгоритмы: инструмент gatool в системе Matlab.
- Нечеткая логика: инструмент fuzzytool в системе Matlab.
- Методы Data Mining в аналитической системе Deductor.

Перечень используемых пакетов программ: Brain Maker Pro, Expert Choice, демонстрационные примеры, система Matlab, аналитическая платформа Deductor.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

При проведении занятий предполагается использовать следующие образовательные технологии: при проведении лекционных и практических занятий использование мультимедийных технологий, основанных на презентациях в среде Power Point, использование демоверсий примеров применения пакетов прикладных программ.

При проведении практических занятий комбинирование различных по сложности заданий, предполагающих как решение типовых задач, так и задач по индивидуальным заданиям, требующих самостоятельного решения, интерактивное обсуждение результатов по индивидуальным заданиям. При подготовке к выполнению индивидуальных заданий студенты изучают литературу по соответствующей проблемной области, проводят поиск необходимых источников в Интернете.

Для выполнения лабораторных работ студенты получают индивидуальные задания.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Для текущего контроля успеваемости студентов предусмотрено три рейтинг-контроля, проводимых согласно принятому в университете графику.

### **Вопросы к рейтинг-контролю знаний студентов**

#### **Рейтинг-контроль 1**

1. Что такое интеллект, естественный и искусственный интеллект, примеры ИИ.
2. Творческая задача, виды. Примеры.
3. Постановка задачи, что знаете (для чего, как, когда, из чего состоит)?
4. Измерение интеллекта.
5. Методы ИИ.
6. Специализированное ПО: генетические алгоритмы, нейронные сети, нечеткая логика.
7. Универсальное ПО: Matlab, PolyAnalist.
8. Среды разработки мультиагентных систем.
9. Системы Business Intelligence.
10. Технологии анализа и поиска текстовой информации.
11. Системы поддержки принятия решений.
12. Языки искусственного интеллекта. Языки представления знаний.
13. Интеллектуальные ГИС.
14. История и назначение теории фреймов.
15. Понятие и определения фрейма.
16. Структура фрейма, структура слота.

17. Система фреймов, способы образования.
18. Особенности (свойства) фреймовой организации памяти.
19. Типы фреймов.
20. Фреймы-прототипы и фреймы-экземпляры.
21. Трансформация фреймов.
22. Вывод по сети фреймов.
23. Определения данных, информации и знаний.
24. Свойства данных, приближающие их к знаниям.
25. Отличительные черты данных, информации и знаний.
26. Классификация

### **Рейтинг-контроль 2**

1. Определение Data Mining.
2. Типы закономерностей, выявляемых методами Data Mining.
3. Технологии и системы.
4. Предметно-ориентированные аналитические системы.
5. Нейронные сети.
6. Эволюционное программирование.
7. Нечеткие когнитивные схемы.
8. Деревья решений (decision trees).
9. Генетические алгоритмы.
10. Регрессионные методы.
11. Детерминационный Анализ.
12. Системы поиска на основе аналогичных случаев.
13. Этапы анализа данных и получения знаний.
14. Средства создания интеллектуальных приложений.
15. Применение и применимость Data Mining.
16. Базы знаний и экспертные системы: основные понятия.
17. Структура экспертной системы.
18. Режимы работы экспертных систем.
19. Вывод и рассуждения в экспертных системах.
20. Классификация экспертных систем.
21. Технология разработки экспертной системы.
22. Области применения и критерии применимости ЭС.
23. Задачи принятия решений в нечетких условиях (использование правил условного логического вывода).
24. Методы построения функций принадлежности.
25. Операции над нечеткими множествами.
26. Методы сравнения нечетких множеств.
27. Нечеткая арифметика. Использование  $\square$ - разбиений.
28. Нечеткая арифметика. Метод обобщения Заде.
29. Нечеткие выводы. Максимальное правило.
30. Основы теории нечетких множеств.
31. Нечеткая арифметика.
32. Нечеткая логика. Нечеткие выводы. Метод обобщения Заде.

### **Рейтинг-контроль 3**

1. Нейрон в природе.
2. Модель формального нейрона.
3. Что такое нейросеть.
4. Чем определяется преобразование входных сигналов нейросети в выходные.
5. Этапы построения нейросети.
6. Что включает в себя понятие архитектура сети, виды архитектур.
7. Схема обучения нейросети.

8. Схема применения нейросети.
9. Обучение с учителем и без учителя.
10. Параметры управления обучением сети.
11. Свойства сети запоминать и обобщать.
12. Типы данных для обучения нейросети.
13. Понятия: ген, хромосома, индивид, эпоха.
14. Что такое генетический алгоритм и принцип работы генетического алгоритма.
15. Схема работы генетического алгоритма.
16. Схема использования генетического алгоритма.
17. Генетические операторы (скрещивания, мутации, отбора...).
18. Что такое целевая функция и для чего она нужна?
19. Критерии остановки поиска решений
20. Точность решения.
21. Условия применимости генетического алгоритма.
22. Типы задач, решаемых генетическим алгоритмом.
23. Функция приспособленности.
24. Основные параметры (настройки) работы ГА.
25. Общее понятие «Artificial Life», свойства моделей «Искусственной жизни».
26. Смежные науки и дисциплины.
27. Клеточный автомат, формальная модель клеточного автомата.
28. Модели «Жизнь» и «Полимир».
29. Применение методов «Искусственной жизни».
30. Общее понятие «Муравьиных алгоритмов».
31. Формальная математическая модель «Муравьиных алгоритмов».
32. Применение метода «Муравьиных алгоритмов».
33. Основные понятия «Многоагентного подхода».
34. Принципы построения модели в многоагентном подходе.
35. Применение метода «Многоагентного подхода».

### **Вопросы к экзамену**

1. Основные понятия искусственного интеллекта.
2. Интеллектуальное ПО.
3. Системы ВІ.
4. Данные, знания, информация.
5. Теория фреймов. Основные понятия.
6. Система фреймов, способы образования. Трансформация фреймов.
7. Особенности (свойства) фреймовой организации памяти.
8. Вывод (поиск, распознавание ...) по сети фреймов.
9. Семантические сети.
10. Извлечение знаний (Data Mining). Основные понятия.
11. Предметно-ориентированные аналитические системы.
12. Эволюционное программирование.
13. Нечеткие когнитивные схемы.
14. Деревья решений (decision trees).
15. Детерминационный Анализ. Поиск ассоциаций.
16. Системы поиска на основе аналогичных случаев.
17. Базы знаний и экспертные системы: основные понятия.
18. Классификация и примеры ЭС.
19. Вывод и рассуждения в экспертных системах.
20. Нейронные сети. Основные понятия.
21. Этапы построения нейросети.
22. Архитектура нейросети. Виды архитектур.
23. Схемы обучения и применения нейросети.



24. Обучение нейросети (вид, параметры управления обучением, типы данных для обучения)
25. Генетические алгоритмы. Основные понятия.
26. Схемы работы и использования генетического алгоритма.
27. Генетические операторы.
28. Основные параметры (настройки) работы ГА.
29. Стратегии ГА.
30. Общее понятие «Artificial Life», свойства моделей «Искусственной жизни».
31. Клеточный автомат, формальная модель клеточного автомата.
32. Муравьиные алгоритмы.
33. Продукционные системы.
34. Системы логического вывода. Логика высказываний.
35. Системы логического вывода. Логика предикатов.
36. Основы теории нечетких множеств.
37. Нечеткая арифметика.
38. Нечеткая логика. Нечеткие выводы. Метод обобщения Заде.
39. Теория хаоса.
40. Многоагентный подход.

Для *самостоятельной работы* студентам предоставляется электронная версия методических указаний к СРС и список заданий, которые должны быть выполнены.

### **Самостоятельная работа студентов (тематика)**

#### ПРИЛОЖЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

1. Машинное обучение
2. Машинное творчество
3. Робототехника
4. Обработка естественного языка
5. Символьное моделирование мыслительных процессов
6. нелинейное управление
7. интеллектуальные системы информационной безопасности
8. Распознавание образов
9. Интеллектуальная обработка текстов
10. Обработка текста и семиотика
11. Распознавание слитной речи
12. Интеллектуальное планирование, синтез,
13. Интеллектуальные САПР
14. Базы знаний

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### *Основная литература*

1. Основы построения интеллектуальных систем [Электронный ресурс] : учеб. пособ./ Г.В. Рыбина. - М. : Финансы и статистика, 2014 [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>
2. Модели и методы искусственного интеллекта. Применение в экономике

[Электронный ресурс] /: учеб. пособие / М.Г. Матвеев, А.С. Свиридов, Н.А. Алейникова. – М.: Финансы и статистика, 2014. - [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>

3.Автономный искусственный интеллект [Электронный ресурс] / Жданов А. А. - 4-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2015. - (Адаптивные и интеллектуальные системы). Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>

### ***Дополнительная литература***

1.Интеллектуальные методы для создания систем поддержки принятия решений [Электронный ресурс]: учебное пособие / Головина Е.Ю. - М. : Издательский дом МЭИ, 2011. - [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>

2.Васильев, Дмитрий Николаевич. Интеллектуальные информационные системы. Основы теории построения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. Н. Васильев, В. Г. Чернов ; Владимирский государственный университет (ВлГУ) .— Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2008 .— 120 с. : ил. Свободный доступ в электронных читальных залах библиотеки .— Adobe Acrobat Reader .— ISBN 978-5-89368-879-5  
<http://e.lib.vlsu.ru/>

3.Интеллектуальные роботы [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / И.А. Каляев, В.М. Лохин, И.М. Макаров и др.; под общей ред. Е.И. Юревича - М.: Машиностроение, 2007." - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>

4.Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах [Электронный ресурс] / Вагин В. Н., Головина Е. Ю., Загорянская А. А., Фомина М. В.; Под ред. В. Н. Вагина, Д. А. Пospelова. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008." - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>

5."Программирование искусственного интеллекта в приложениях [Электронный ресурс] / Джонс М.Т. ; Пер. с англ. Осипов А. И. - М. : ДМК Пресс, 2011." - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>

6.MATLAB 6.5 SP1/7/7 SP1/7 SP2 + Simulink 5/6. Инструменты искусственного интеллекта и биоинформатики. [Электронный ресурс] / В. П. Дьяконов, В. В. Круглов - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>

### ***Интернет-ресурсы***

<http://sdb.su/system-intellekt/>  
<http://www.gotai.net/documents.aspx>  
<http://www.aiportal.ru/>  
<http://www.artint.ru/>  
<http://www.raai.org/>  
<http://techvesti.ru/robot>  
<http://ru.wikipedia.org/wiki/>

### ***Периодические издания***

1. «Информационные технологии». Ежемесячный теоретический и прикладной научно-технический журнал(с приложением) ISSN 1684-6400 2011-2013г.г.
2. «Прикладная информатика» Научно-практический журнал. 2011-2013г.г.
3. «Информатика и системы управления». Научный журнал. ISSN 1814-2400. 2011-2013г.г.
4. Электронный журнал "Математическая биология и биоинформатика"  
<http://www.matbio.org> .

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

Лекции и практические занятия проводятся в аудитории, обеспеченной мультимедийной аппаратурой, позволяющей использовать различные варианты

демонстрации изучаемого материала.

Основными программными продуктами, используемыми в практических и лабораторных занятиях Brain Maker Pro, Expert Choice, демонстрационные примеры, система Matlab, аналитическая платформа Deductor.

Студенты имеют возможность доступа к локальной сети кафедры, сети университета и к сети Internet.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению «Прикладная информатика»

Рабочую программу составил



Д.Н.Васильев  
к.т.н., доцент

Рецензент

Начальник отдела планирования и  
Развития Владимирского городского  
Ипотечного фонда, к.э.н.



А.П.Чернявский

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры УИТЭС

Протокол № 20 от 20.06.16 года

Заведующий кафедрой



А.Б.Градусов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направления «Прикладная информатика»

Протокол № 5 от 20.06.16 года

Председатель комиссии



А.Б.Градусов