

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

А.А. Галкин

2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»**

**направление подготовки**

09.03.03 Прикладная информатика

**профиль подготовки**

Прикладная информатика в экономике

г. Владимир  
2021

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цели освоения** дисциплины (модуля) «Интеллектуальные информационные системы»:

- 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.

Задачи дисциплины:

- 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

Дисциплина «Интеллектуальные информационные системы» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Пререквизиты дисциплины: «Алгоритмизация и программирование»; «Вычислительные системы, сети и телекоммуникаций», «Базы данных», «Управление информационными системами в экономике», «Системы поддержки принятия решений».

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
1	2	3	4
ПК-3 Способность проектировать ИС по видам	ПК-3.1. Знает модели жизненного цикла информационных систем, основные технологии, стадии и этапы их проектирования. ПК-3.2. Умеет применять технологии	Знать: назначение и виды ИИС, модели и процессы жизненного цикла ИИС, структуру и общую схему функционирования ИИС, методы и инструментальные средства	Вопросы к рейтинг контролю, экзамену

обеспечения	проектирования ИС по видам обеспечения. ПК-3.3. Владеет навыками проектирования информационных систем или их частей по видам обеспечения	проектирования ИИС. Уметь: выбрать инструментальные средства и технологии проектирования ИС. Владеть: навыками работы с инструментальными средствами проектирования ИИС.	
ПК-5 Способность моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область	ПК-5.1. Знает методы моделирования предметной области и бизнес-процессов. ПК-5.2. Умеет моделировать и анализировать информационные процессы прикладных задач. ПК-5.3. Владеет навыками применения современных инструментальных средств моделирования прикладных (бизнес) процессов информационной системы.	Знать: основные термины и понятия искусственного интеллекта, методы представления знаний и методы интеллектуального моделирования в ИИС, области применения ИИС, этапы решения задач интеллектуальными методами. Уметь: выбрать форму представления знаний или метод интеллектуального моделирования и инструментальное средство ИИС для конкретной предметной области, решать задачи и интерпретировать результаты. Владеть: навыками работы с инструментальными средствами моделирования предметной области, прикладных информационных процессов, работать с нейросетевой оболочкой BrainMaker Pro, экспертной системой Expert Choice, с инструментами gatool и fuzzytool в системе Matlab.	Вопросы к рейтинг контролю, экзамену

#### 4 ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных ед., 144 час.

#### Тематический план Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Интеллектуальные информационные системы: общие сведения	7	1-2	2				6	
2	Технологии поддержки принятия решений	7	3-4	2	4	2		6	
3	Методы представления знаний	7	5-6	2	4			6	Рейтинг-контроль 1
4	Базы знаний и экспертные системы	7	7-9	2	4	4	4	6	
5	Извлечение знаний (Data Mining) и системы класса «Business Intelligence»	7	10-12	2	8	4	4	6	Рейтинг-контроль 2
6	Методы интеллектуального моделирования	7	13-18	8	16	8	4	6	Рейтинг-контроль 3
Всего за 7 семестр				18	36	18		36	экзамен (36)
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				<b>18</b>	<b>36</b>	<b>18</b>		<b>36</b>	<b>экзамен (36)</b>

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных ед., 180 час.

**Тематический план**  
**Форма обучения - заочная**

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Интеллектуальные информационные системы: общие сведения	9	1-2	1				7	
2	Технологии поддержки принятия решений	9	3-4	1		2		26	
3	Методы представления знаний	9	5-6	1				26	Рейтинг-контроль 1
4	Базы знаний и экспертные системы	9	7-9	1		2	1	26	
5	Извлечение знаний (Data Mining) и системы класса «Business Intelligence»	9	10-12	2		2	1	26	Рейтинг-контроль 2
6	Методы интеллектуального моделирования	9	13-18	2		2	1	26	Рейтинг-контроль 3
Всего за 9 семестр				8		8		137	экзамен (27)
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				8		8		137	<b>экзамен (27)</b>

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных ед., 180 час.

**Тематический план**  
**Форма обучения – заочная (ускоренная)**

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Интеллектуальные информационные системы: общие сведения	6	1-2	1				13	
2	Технологии поддержки принятия решений	6	3-4	1		1		26	
3	Методы представления знаний	6	5-6	1				26	Рейтинг-контроль 1
4	Базы знаний и экспертные системы	6	7-9	1		1	1	26	
5	Извлечение знаний (Data Mining) и системы класса «Business Intelligence»	6	10-12	1		1	1	26	Рейтинг-контроль 2
6	Методы интеллектуального моделирования	6	13-18	1		1	1	26	Рейтинг-контроль 3
Всего за 6 семестр				6		4		143	экзамен (27)
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				6		4		143	<b>экзамен (27)</b>

## Содержание лекционных занятий по дисциплине

- 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.

## Содержание лабораторных занятий по дисциплине

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

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

### **Содержание практических занятий по дисциплине**

1. Демонстрационные примеры решения задач методом генетических алгоритмов.
2. Демонстрационные примеры решения задач методом нейросетей.
3. Формализация задач для решения методом генетических алгоритмов.
4. Формализация задач для решения методом нейронных сетей.
5. Формализация задач для решения методом нечеткой логики.

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

### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

#### **Рейтинг-контроль 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».

## 5.2. Промежуточная аттестация

### Вопросы к экзамену

1. Основные понятия искусственного интеллекта.
2. Интеллектуальное ПО.
3. Системы VI.
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.

### 5.3. Самостоятельная работа обучающегося

#### 5.4.

#### Темы самостоятельной работы студентов

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

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

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
Основная литература*(семестр 5)		
1. Пальмов С.В. Интеллектуальные системы и технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Пальмов. — Электрон. Текстовые данные. — Самара: Поволжский	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/75375.html">http://www.iprbookshop.ru/75375.html</a>

государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 195 с.		
2. Баженов Р.И. Интеллектуальные информационные технологии в управлении : учебное пособие / Баженов Р.И.. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 117 с. — ISBN 978-5-4486-0102-6.	2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/72801.html">http://www.iprbookshop.ru/72801.html</a>
3. Пятаева А.В. Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие / Пятаева А.В., Раевич К.В.. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 144 с. — ISBN 978-5-7638-3873-2. —	2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/84358.html">http://www.iprbookshop.ru/84358.html</a>
Дополнительная литература		
1. Пальмов С.В. Интеллектуальный анализ данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Пальмов. — Электрон. Текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 127 с.	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/75376.html">http://www.iprbookshop.ru/75376.html</a>
2. Алексеев В.В. Основы интеллектуальных автоматизированных систем. Ч.1 : учебное пособие / Алексеев В.В., Дидрих В.Е., Кулаков Ю.В.. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-2139-7, 978-5-8265-2140-3 (ч.1).	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/99776.html">http://www.iprbookshop.ru/99776.html</a>

## 6.2 Периодические издания

Журнал “Интеллектуальные системы. Теория и приложения”, ISSN 2411–4448  
 Журнал «Интеллектуальные системы в производстве», ISSN 2410-9304

## 6.3 Интернет-ресурсы

<https://www.sites.google.com/site/upravlenieznaniami/home>  
<http://www.raai.org/>  
<https://nanosemantics.ai/>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, лабораторного типа, практического типа, групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: Brain Maker Pro, Expert Choice, демонстрационные примеры, система Mathlab, аналитическая платформа Deductor.

Рабочую программу составил



Васильев Д.Н.

Рецензент (представитель работодателя):  
директор ООО «АйТим»



Уланов Е.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ВТ и СУ

Протокол № 1 от 31.08.2021 года

Заведующий кафедрой



Ланцов В.Н.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направления 09.03.03 Прикладная информатика

Протокол № 1 от 31.08.2021 года

Председатель комиссии



Чернов В.Г.