

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)



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ»**

Направление подготовки **09.04.03 Прикладная информатика**

Профиль/программа подготовки **Информационные системы и технологии  
корпоративного управления**

Уровень высшего образования **магистратура**

Форма обучения **очная**

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
<b>3</b>	<b>4/144</b>	<b>18</b>		<b>18</b>	<b>108</b>	<b>зачет</b>
<b>Итого</b>	<b>4/144</b>	<b>18</b>		<b>18</b>	<b>108</b>	<b>зачет</b>

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

*Целями освоения* дисциплины «Технологии интеллектуального анализа данных» является руководство по изучению теоретических основ и практическому освоению работы с нейронными сетями, генетическими алгоритмами и экспертными системами. Основные цели курса:

- обеспечить понимание места интеллектуальных методов среди всех информационных технологий;
- дать понятие об основных методах интеллектуального анализа данных, их использовании в компьютерных системах управления и применение для решения прикладных задач;
- научить студентов практической работе с нейронными сетями, генетическими алгоритмами, интеллектуальными методами кластеризации, классификации, аппроксимации, прогнозирования.

*Задачи дисциплины:*

- ознакомление с основами искусственного интеллекта;
- определение места ТИАД среди других управляющих систем и обзор современных ТИАД;
- ознакомление с конкретными примерами прикладных интеллектуальных систем анализа данных;
- изучение методов интеллектуального анализа данных и программного инструментария создания интеллектуальных систем;
- приобретение студентами навыков постановки прикладных задач в терминах изучаемых интеллектуальных методов;
- приобретение студентами навыков решения прикладных задач с использованием интеллектуального программного обеспечения.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Технологии интеллектуального анализа данных» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Пререквизиты дисциплины: «Информационные системы и технологии», «Базы данных», «Интеллектуальные информационные системы», «Системы поддержки принятия решений».

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ПК-1 способность к профессиональной эксплуатации современного электронного оборудования в соответствии с целями основной образовательной программы	Частичное	<b>Знать :</b> структуру и общую схему функционирования ИАД, методы представления знаний и методы интеллектуального моделирования в ИАД, области применения ИАД, этапы решения задач интеллектуальными методами, методы и инструментальные средства ИАД <b>Уметь:</b> управлять знаниями в условиях формирования и развития информационного общества: анализировать, синтезировать и критически резюмировать и представлять информацию; выбрать форму представления знаний или метод интеллектуального моделирования и инструментальное

магистратуры		<p>средство ИАД для конкретной предметной области, проектировать, используя математические методы, интеллектуальную модель в соответствии с выбранным методом, решать задачи и интерпретировать результаты</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с нейросетевой оболочкой BrainMaker Pro, с инструментами gatool и fuzzytool в системе Mathlab, системой Buizness Intelligence, аналитической платформой «Deductor Studio», инструментом интеллектуального анализа «PolyAnalist»</p>
--------------	--	---

#### 4 ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных ед., 144 час.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	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 (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Интеллектуальные системы управления: общие сведения.	3	1-2	2			27	1/50	
2	Этапы интеллектуального анализа данных	3	3-6	2		2	27	2/50	Рейтинг-контроль 1
3	Методы и модели интеллектуального анализа данных	3	7-14	10		6	27	8/50	Рейтинг-контроль 2
4	Программные системы интеллектуального анализа данных	3	15-18	4		10	27	7/50	Рейтинг-контроль 3
Всего за 3 семестр				18		18	108	18/50	зачет
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				<b>18</b>		<b>18</b>	<b>108</b>	<b>18/50</b>	<b>зачет</b>

#### Содержание лекционных занятий по дисциплине

- 1 Интеллектуальные системы анализа данных: общие сведения.
  - 1.1 История развития интеллектуальных систем.
  - 1.2 Основные понятия интеллектуального анализа данных.
  - 1.3 Классификация технологий интеллектуального анализа данных.
- 2 Этапы интеллектуального анализа данных.
  - 2.1 Порядок решения аналитических задач.
  - 2.2 Хранение и сбор данных.
  - 2.3 Методы очистки данных.
    - 2.1.1 Редактирование аномалий.
    - 2.2.1 Заполнение пропусков.

- 2.3.1 Очистка от шумов.
- 2.4.1 Сглаживание.
- 2.5.1 Поиск дубликатов и противоречий.
- 2.4 Методы трансформации данных.
  - 2.6.1 Преобразование к скользящему окну.
  - 2.7.1 Квантование.
  - 2.8.1 Группировка и сортировка.
  - 2.9.1 Приведение типов.
- 2.5 Методы интеллектуального анализа данных.
- 2.6 Способы визуализации данных.
- 2.7 Интерпретация результатов и аналитические отчеты.
- 3 Методы и модели интеллектуального анализа данных.
  - 3.1 Методы первичной проверки гипотез.
  - 3.2 Методы построения числовых моделей и прогноза числовых переменных.
    - 3.10.1 Полиномиальная нейронная сеть.
    - 3.11.1 Пошаговая многопараметрическая линейная регрессия.
    - 3.12.1 Метод «ближайших соседей».
  - 3.3 Алгоритмы классификации и кластеризации.
    - 3.13.1 Классификатор на основе нечеткой логики.
    - 3.14.1 Статистическая дискриминация.
    - 3.15.1 Деревья решений.
    - 3.16.1 Леса решений.
    - 3.17.1 Самообучающиеся карты Коххонена.
  - 3.4 Эволюционное моделирование.
  - 3.5 Нечеткие когнитивные схемы.
  - 3.6 Детерминационный анализ.
  - 3.7 Алгоритмы ограниченного перебора, поиск ассоциаций.
  - 3.8 Системы поиска на основе аналогичных случаев.
  - 3.9 Логистическая регрессия.
  - 3.10 Предметно-ориентированные аналитические системы.
  - 3.11 Искусственная жизнь и клеточные автоматы.
- 4 Программные системы интеллектуального анализа данных.
  - 4.1 Обзор программных систем интеллектуального анализа данных.
  - 4.2 Deductor Studio.
  - 4.3 MicroSoft Buisness Intellegence Suite.
  - 4.4 PolyAnalist.

### **Содержание лабораторных занятий по дисциплине**

- Аналитическая платформа «Deductor Studio». Решение задач классификации.
- Аналитическая платформа «Deductor Studio». Решение задач поиска ассоциаций.
- Аналитическая платформа «Deductor Studio». Решение задач прогнозирования.
- Нейронные сети: программа Brain Maker Pro.
- Генетические алгоритмы: инструмент «gatool» в системе Matlab.
- Нечеткая логика: инструмент «fuzzytool» в системе Matlab.
- Программный комплекс PolyAnalist. Поиск зависимостей.

Перечень используемых пакетов программ: Brain Maker Pro, «Deductor Studio», демонстрационные примеры, система Matlab, программный комплекс PolyAnalist.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В преподавании дисциплины «Технологии интеллектуального анализа данных» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения

На лабораторных занятиях в дополнение к выполнению основного задания преподавателем задается одна из смежных тем и в интерактивной форме со студентами проводится обсуждение данной проблемы, где преподаватель направляет тематику обсуждения в русло самых передовых технологий на данный момент времени.

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

Текущий контроль успеваемости

### **Рейтинг-контроль знаний студентов**

#### **Вопросы к рейтинг-контролю № 1**

- 1 История развития интеллектуальных систем.
- 2 Основные понятия интеллектуального анализа данных.
- 3 Классификация технологий интеллектуального анализа данных.
- 4 Этапы интеллектуального анализа данных.
- 5 Методы очистки данных. Редактирование аномалий.
- 6 Методы очистки данных. Заполнение пропусков.
- 7 Методы очистки данных. Очистка от шумов.
- 8 Методы очистки данных. Сглаживание.
- 9 Методы очистки данных. Поиск дубликатов и противоречий.
- 10 Методы трансформации данных. Преобразование к скользящему окну.
- 11 Методы трансформации данных. Квантование.
- 12 Методы трансформации данных. Группировка и сортировка.
- 13 Методы трансформации данных. Приведение типов.

#### **Вопросы к рейтинг-контролю № 2**

- 1 Методы и модели интеллектуального анализа данных.
- 2 Методы первичной проверки гипотез.
- 3 Методы построения числовых моделей и прогноза числовых переменных.
- 4 Полиномиальная нейронная сеть.
- 5 Пошаговая многопараметрическая линейная регрессия.
- 6 Метод «ближайших соседей».
- 7 Классификатор на основе нечеткой логики.
- 8 Статистическая дискриминация.
- 9 Деревья решений.
- 10 Леса решений.
- 11 Самообучающиеся карты Кохонена.
- 12 Эволюционное моделирование.

#### **Вопросы к рейтинг-контролю № 3**

- 1 Нечеткие когнитивные схемы.
- 2 Детерминационный анализ.
- 3 Алгоритмы ограниченного перебора

- 4 Поиск ассоциаций.
- 5 Системы поиска на основе аналогичных случаев.
- 6 Логистическая регрессия.
- 7 Предметно-ориентированные аналитические системы.
- 8 Искусственная жизнь и клеточные автоматы.
- 9 Обзор программных систем интеллектуального анализа данных.
- 10 Аналитическая платформа Deductor .
- 11 MicroSoft Buizness Intellegence Suite.
- 12 Программный комплекс PolyAnalist.
- 13 Способы визуализации данных.
- 14 Интерпретация результатов и аналитические отчеты.

### **Вопросы к самостоятельной работе (темы)**

- 1 MicroSoft Buizness Intellegence Suite. Алгоритм взаимосвязей.
- 2 MicroSoft Buizness Intellegence Suite. Алгоритм дерева принятия решений.
- 3 MicroSoft Buizness Intellegence Suite. Алгоритм кластеризации.
- 4 MicroSoft Buizness Intellegence Suite. Алгоритм кластеризации последовательностей.
- 5 MicroSoft Buizness Intellegence Suite. Алгоритм линейной регрессии.
- 6 MicroSoft Buizness Intellegence Suite. Алгоритм логистической регрессии.
- 7 MicroSoft Buizness Intellegence Suite. Упрощенный алгоритм Байеса.
- 8 MicroSoft Buizness Intellegence Suite. Алгоритм нейронной сети.
- 9 STATISTICA Data Miner. Отсеивание признаков и фильтрация переменных.
- 10 STATISTICA Data Miner. Правила связей.
- 11 STATISTICA Data Miner. Интерактивное бурение данных.
- 12 STATISTICA Data Miner. Обобщенный EM и кластерный анализ методом k-средних.
- 13 STATISTICA Data Miner. Обобщенные аддитивные модели (GAM).
- 14 STATISTICA Data Miner. Общие деревья классификации и регрессии (GTrees).
- 15 STATISTICA Data Miner. Общие модели CHAID.
- 16 STATISTICA Data Miner. Интерактивные деревья классификации и регрессии.
- 17 STATISTICA Data Miner. Растущие деревья.
- 18 STATISTICA Data Miner. Случайные леса.
- 19 STATISTICA Data Miner. Машинное обучение – метод опорных векторов.
- 20 STATISTICA Data Miner. Машинное обучение – метод k-ближайших соседей.
- 21 STATISTICA Data Miner. Многомерные адаптивные регрессионные сплайны (MARSplines).
- 22 STATISTICA Data Miner. Быстрое внедрение прогнозирующих моделей.

### **Вопросы к зачету**

1. История развития интеллектуальных систем.
2. Основные понятия интеллектуального анализа данных.
3. Классификация технологий интеллектуального анализа данных.
4. Этапы интеллектуального анализа данных.
5. Методы очистки данных. Редактирование аномалий.
6. Методы очистки данных. Заполнение пропусков.
7. Методы очистки данных. Очистка от шумов.
8. Методы очистки данных. Сглаживание.
9. Методы очистки данных. Поиск дубликатов и противоречий.
10. Методы трансформации данных. Преобразование к скользящему окну.
11. Методы трансформации данных. Квантование.
12. Методы трансформации данных. Группировка и сортировка.
13. Методы трансформации данных. Приведение типов.

14. Методы и модели интеллектуального анализа данных.
15. Методы первичной проверки гипотез.
16. Методы построения числовых моделей и прогноза числовых переменных.
17. Полиномиальная нейронная сеть.
18. Пошаговая многопараметрическая линейная регрессия.
19. Метод «ближайших соседей».
20. Классификатор на основе нечеткой логики.
21. Статистическая дискриминация.
22. Деревья решений.
23. Леса решений.
24. Самообучающиеся карты Кохонена.
25. Эволюционное моделирование.
26. Нечеткие когнитивные схемы.
27. Детерминационный анализ.
28. Алгоритмы ограниченного перебора
29. Поиск ассоциаций.
30. Системы поиска на основе аналогичных случаев.
31. Логистическая регрессия.
32. Предметно-ориентированные аналитические системы.
33. Искусственная жизнь и клеточные автоматы.
34. Обзор программных систем интеллектуального анализа данных.
35. Аналитическая платформа Deductor.
36. MicroSoft Buizness Intellegence Suite.
37. Программный комплекс PolyAnalist.
38. Способы визуализации данных.
39. Интерпретация результатов и аналитические отчеты.

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

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература*(семестр 5)			
1. Ясницкий Л.Н. Интеллектуальные системы : учебник / Ясницкий Л.Н.. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 222 с. — ISBN 978-5-00101-897-1. —	2020		<a href="http://www.iprbookshop.ru/98549.html">http://www.iprbookshop.ru/98549.html</a>
2. 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>
3. Пальмов С.В. Интеллектуальные системы и технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Пальмов. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 195 с.	2017		<a href="http://www.iprbookshop.ru/75375.html">http://www.iprbookshop.ru/75375.html</a>
Дополнительная литература			
1. Нестеров С.А. Интеллектуальный анализ данных средствами MS SQL Server 2008 [Электронный ресурс] / С.А. Нестеров. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 303 с	2016		<a href="http://www.iprbookshop.ru/62813.html">http://www.iprbookshop.ru/62813.html</a>
2. Кудинов Ю.И. Интеллектуальные информационные системы : учебное пособие для СПО / Кудинов Ю.И.. — Липецк, Саратов : Липецкий государственный технический университет, Профобразование, 2020. — 63 с. — ISBN 978-5-88247-961-8, 978-5-4488-0748-0.	2020		<a href="http://www.iprbookshop.ru/92828.htm">http://www.iprbookshop.ru/92828.htm</a>
3. Чубукова И.А. Data Mining [Электронный ресурс] / И.А. Чубукова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 470 с.	2016		<a href="http://www.iprbookshop.ru/56315.html">http://www.iprbookshop.ru/56315.html</a>



## 7.2. Периодические издания

1. «Информационные технологии». Ежемесячный теоретический и прикладной научно-технический журнал(с приложением) ISSN 1684-6400
2. «Прикладная информатика» Научно-практический журнал
3. «Информатика и системы управления». Научный журнал. ISSN 1814-2400

## 7.3. 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/>

## 8.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

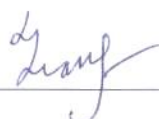
Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, лабораторного типа, групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: Brain Maker Pro, «Deductor Studio», демонстрационные примеры, система Matlab, программный комплекс PolyAnalist.

Рабочую программу составил  
к.т.н., доцент каф. ВТ и СУ


 Д.Н.Васильев

Рецензент  
Генеральный директор  
ООО «АЙТИМ»

 Е.А.Уланов


Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ВТ и СУ  
Протокол № 6 от 26.06.19 года

Заведующий кафедрой

 В.Н.Ланцов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической  
комиссии направления «Прикладная информатика»  
Протокол № 2 от 24.06.19 года

Председатель комиссии

 А.Б.Градусов

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 19/20 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 6 от 26.06.19 года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20/21 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 7 от 21.06.20 года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_