

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



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по учебно-методической работе  
А.А. Панфилов  
«06» 02 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ»**

Направление подготовки 09.04.03 *Прикладная информатика*

Программа подготовки *Информационные системы и технологии  
корпоративного управления*

Уровень высшего образования *магистратура*

Форма обучения *очная*

Семестр	Трудоем- кость зач, ед, час.	Лек- ций, час.	Практик. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экс./зачет)
2	4/144	18	18	36	27	экзамен (45 час.)
Итого	4/144	18	18	36	27	экзамен (45 час.)

Владимир, 2015

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ 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 методов анализа данных. 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.

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

- 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.

Для успешного освоения материала студент должен использовать знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Информатика и программирование», «Статистические методы в экономике», «Методы оптимизации», «Интеллектуальные информационные системы».

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Технологии интеллектуального анализа данных» относится к дисциплинам вариативной части учебного плана».

К числу дисциплин, связанных с «Технологиями интеллектуального анализа данных», относятся «Информационные системы и технологии», «Базы данных», «Интеллектуальные информационные системы», «Компьютерные системы поддержки принятия решений». В

результате освоения этих дисциплин студенты приобретают необходимые для изучения ИАД знания основных понятий информационных систем и технологий; методов и средств интеллектуального моделирования; принципов обработки данных и получения знаний.

В результате изучения дисциплины полученные знания будут применены при выполнении выпускной квалификационной работы и в дальнейшей профессиональной деятельности.

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

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

- способностью на практике применять новые научные принципы и методы исследований (ОПК-5)
- способностью анализировать данные и оценивать требуемые знания для решения нестандартных задач с использованием математических методов и методов компьютерного моделирования (ПК-8)
- способностью анализировать и оптимизировать прикладные и информационные процессы (ПК-9).

способностью на практике применять новые научные принципы и методы исследований (ОПК-5)		
<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
структуру и общую схему функционирования ИАД, методы представления знаний и методы интеллектуального моделирования в ИАД	проектировать, используя математические методы, интеллектуальную модель в соответствии с выбранным методом, решать задачи и интерпретировать результаты	навыками работы с нейросетевыми оболочками, с инструментами gatool и fuzzytool в системе Matlab, системами интеллектуального анализа данных
способностью анализировать данные и оценивать требуемые знания для решения нестандартных задач с использованием математических методов и методов компьютерного моделирования (ПК-8)		
<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
области применения ИАД, этапы решения задач интеллектуальными методами	выбрать форму представления знаний или метод интеллектуального моделирования и инструментальное средство ИАД для	Инструментами формализации прикладных задач для решения методами ИАД

	конкретной предметной области	
способностью анализировать и оптимизировать прикладные и информационные процессы (ПК-9)		
<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
методы и инструментальные средства ИАД	управлять знаниями в условиях формирования и развития информационного общества: анализировать, синтезировать и критически резюмировать и представлять информацию	Методами анализа и оптимизации прикладных и информационных процессов

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 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 промежуток аттестации
				Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП/КР		
1	Интеллектуальные системы управления: общие сведения.	2	1-2	2							2 /100%	
2	Этапы интеллектуального анализа данных	2	3-6	2		4	4		6		2/20 %	1 р-к
3	Методы и модели интеллектуального анализа данных	2	7-14	10		10	12		10		18/56 %	2 р-к

4	Программные системы интеллектуального анализа данных	2	15-18	4		4	20		11		14 /50%	3 р-к
Всего				18		18	36		27		36/50%	3 р-к, экзамен

# СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## Лекции

- 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.
    - 2.3.1 Редактирование аномалий.
    - 2.3.1 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 Кохонена.
  - 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 Buizness Intellegence Suite.
- 4.4 PolyAnalist.

#### **Тематика практических занятий**

- Демонстрационные примеры решения задач методом генетических алгоритмов.
- Демонстрационные примеры решения задач методом нейросетей.
- Методы подготовки данных.
- Методы трансформации данных.
- Деревья решений.
- Самоорганизующиеся карты Кохонена.
- Нейронные сети.
- Линейная регрессия.
- Логистическая регрессия.
- Ассоциативные правила.
- Пользовательские модели.

#### **Тематика лабораторных занятий**

- Решение задач классификации в интеллектуальных информационных системах.
- Решение задач поиска ассоциаций в интеллектуальных информационных системах.
- Решение задач прогнозирования в интеллектуальных информационных системах.
- Решение задач с использованием нейронных сетей.
- Генетические алгоритмы: инструмент «gatool» в системе Matlab.
- Нечеткая логика: инструмент «fuzzytool» в системе Matlab.
- Поиск зависимостей в аналитических системах.

### **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

№ п/п	Виды учебной работы	Образовательные технологии
1.	Лекции	- онлайн демонстрации моделей информационных процессов; - лекция-информация с визуализацией; - проблемные лекции - Междисциплинарное обучение - использование мультимедиа оборудования
2.	Практические занятия	- выполнение лабораторных и практических работ; - поиск и анализ информации в справочных системах и сети Интернет; - групповые обсуждения, - имитационные (ситуативные) технологии; - проектные технологии; - анализ конкретных ситуаций и поиск путей решения
3.	Самостоятельная работа	- письменные и устные домашние задания; - опережающая самостоятельная работа; - внеаудиторная работа студентов (освоение теоретического материала,  подготовка к семинарским занятиям, выполнение домашних

		заданий, выполнение творческой работы, работа с электронным учебно-методическим комплексом, подготовка к текущему и итоговому контролю) - использование дистанционных образовательных технологий для доступа к методическим материалам
3.	Контроль	- работа на практических занятиях; - бланочное и компьютерное тестирование

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

Для оценки текущей успеваемости предусмотрено три рейтинг - контроля, проводимых согласно принятому в университете графику. Для проведения рейтингов используется разработанная на кафедре компьютерная система контроля знаний студентов, в которой предусмотрено несколько вариантов вопросов и ответов.

Промежуточной формой оценки знаний студентов является экзамен.

#### **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 Business Intelligence Suite.
- 12 Программный комплекс PolyAnalyst.
- 13 Способы визуализации данных.
- 14 Интерпретация результатов и аналитические отчеты.

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

- 1 Microsoft Business Intelligence Suite. Алгоритм взаимосвязей.
- 2 Microsoft Business Intelligence Suite. Алгоритм дерева принятия решений.
- 3 Microsoft Business Intelligence Suite. Алгоритм кластеризации.
- 4 Microsoft Business Intelligence Suite. Алгоритм кластеризации последовательностей.
- 5 Microsoft Business Intelligence Suite. Алгоритм линейной регрессии.

- 6 Microsoft Business Intelligence Suite. Алгоритм логистической регрессии.
- 7 Microsoft Business Intelligence Suite. Упрощенный алгоритм Байеса.
- 8 Microsoft Business Intelligence Suite. Алгоритм нейронной сети.
- 9 STATISTICA Data Miner. Отсевание 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.

### **Экзаменационные вопросы**

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.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы – основная литература [1,4] и дополнительная литература [2,4,5], периодические издания, интернет-ресурсы.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучение по дисциплине «Технологии интеллектуального анализа данных» предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (лекции и лабораторные работы) и самостоятельной работы студентов. Лабораторные работы предполагают их проведение в различных формах с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций.

С целью обеспечения успешного обучения студент должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- \* знакомит с новым учебным материалом;
- \* разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- \* систематизирует учебный материал;
- \* ориентирует в учебном процессе.

Подготовка к лекции заключается в следующем:

- \* внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- \* узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора);
- \* ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- \* постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;
- \* запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

## 7.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. 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. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru> Основы построения интеллектуальных систем [Электронный ресурс] : учеб. пособ./ Г.В. Рыбина. - М. : Финансы и статистика, 2014. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279034123.html>
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. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279032792.html>

### Дополнительная литература

1. Васильев, Дмитрий Николаевич. Интеллектуальные информационные системы. Основы теории построения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. Н. Васильев, В. Г. Чернов ; (ВлГУ), 2008 .— 120 с. : ил. — ISBN 978-5-89368-879-5 Режим доступа: <http://e.lib.vlsu.ru/>
2. 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/book/ISBN5980032551061.html>
3. Самоорганизующиеся карты [Электронный ресурс] / Т. Кохонен. - М. : БИНОМ, 2014. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996313488.html>
4. Информационные технологии моделирования финансовых рынков [Электронный ресурс] / В.П. Романов, М.В. Бадрина. - М. : Финансы и статистика, 2010. - (Прикладные информационные технологии) Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279034444.html>

### *Интернет-ресурсы и информационно-справочные системы*

<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
2. «Прикладная информатика» Научно-практический журнал
3. [«Информатика и системы управления»](#). Научный журнал. ISSN 1814-2400

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

Практические занятия проводятся в аудитории, обеспеченной мультимедийной аппаратурой, позволяющей использовать различные варианты демонстрации изучаемого материала.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе на 12 рабочих мест со специализированным программным обеспечением (Mathlab, Deductor Studio Academic), мультимедийным проектором и экраном (ауд. 111-3).

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

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  
Зам.исполнительного директора  
Владимирского городского ипотечного фонда  
к.э.н.



А.П.Чернявский

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры УИТЭС

Протокол № 1/1 от 6.02.15 года

Заведующий кафедрой



А.Б.Градусов

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

Протокол № 2 от 6.02.15 года

Председатель комиссии



А.Б.Градусов

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2016/17 учебный год

Протокол заседания кафедры № 22 от 21.08.21 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 \_\_\_\_\_

## ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Технологии интеллектуального анализа данных» разработан в соответствии с рабочей программой, входящей в ОПОП направления подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика».

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Интеллектуальные системы управления: общие сведения.	ОПК-5, ПК-8, ПК-9	Тестовые вопросы
2	Этапы интеллектуального анализа данных	ОПК-5, ПК-8, ПК-9	Тестовые вопросы
3	Методы и модели интеллектуального анализа данных	ОПК-5, ПК-8, ПК-9	Тестовые вопросы
4	Программные системы интеллектуального анализа данных	ОПК-5, ПК-8, ПК-9	Тестовые вопросы

Комплект оценочных средств по дисциплине «Технологии интеллектуального анализа данных» предназначен для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы, в том числе рабочей программы дисциплины «Технологии интеллектуального анализа данных», для оценивания результатов обучения: знаний, умений, владений и уровня приобретенных компетенций.

Комплект оценочных средств по дисциплине «Технологии интеллектуального анализа данных» включает:

1. Тестовые вопросы как систему стандартизированных знаний, позволяющую провести процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся при проведении рейтинг-контроля по лекционному материалу.

2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме контрольных вопросов для проведения экзамена.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины «Технологии интеллектуального анализа данных» при освоении образовательной программы по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика»

способностью на практике применять новые научные принципы и методы исследований (ОПК-5)		
<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
структуру и общую схему функционирования ИАД, методы представления знаний и методы интеллектуального	проектировать, используя математические методы, интеллектуальную модель в соответствии с	навыками работы с нейросетевыми оболочками, с инструментами gatool и fuzzytool в системе Matlab, системами интеллектуального



моделирования в ИАД	выбранным методом, решать задачи и интерпретировать результаты	анализа данных
способностью анализировать данные и оценивать требуемые знания для решения нестандартных задач с использованием математических методов и методов компьютерного моделирования (ПК-8)		
<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
области применения ИАД, этапы решения задач интеллектуальными методами	выбрать форму представления знаний или метод интеллектуального моделирования и инструментальное средство ИАД для конкретной предметной области	Инструментами формализации прикладных задач для решения методами ИАД
способностью анализировать и оптимизировать прикладные и информационные процессы (ПК-9)		
<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
методы и инструментальные средства ИАД	управлять знаниями в условиях формирования и развития информационного общества: анализировать, синтезировать и критически резюмировать и представлять информацию	Методами анализа и оптимизации прикладных и информационных процессов

**Показатели, критерии и шкала оценивания компетенций текущего контроля знаний по учебной дисциплине «Технологии интеллектуального анализа данных»**

Текущий контроль знаний, согласно «Положению о рейтинговой системе комплексной оценки знаний студентов в ВлГУ» (далее Положение) в рамках изучения дисциплины «Технологии интеллектуального анализа данных» предполагает тестовые вопросы как систему стандартизированных знаний, позволяющую провести процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся на практических занятиях и при проведении рейтинг-контроля по лекционному материалу.

**Критерии оценки студентов на тестовые вопросы рейтинг-контроля**

<b>Оценка выполнения тестов</b>	<b>Критерий оценки</b>
<i>Максимальное количество баллов за правильный ответ на вопрос - 2</i>	<i>Правильно вписанный развернутый ответ на вопрос</i>

№	Вид работы	Продолжительность
1.	Предел длительности ответов на тестовые вопросы	15-20 мин.
2.	Число вопросов в тесте	2

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА  
ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
«Технологии интеллектуального анализа данных»**

**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.

### **Регламент проведения мероприятия и оценивания работы на практических занятиях**

В целях закрепления практического материала и углубления теоретических знаний по разделам дисциплины «Технологии интеллектуального анализа данных» в учебном плане предусмотрены практические задания, что позволяет углубить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Тематика практических работ

- Демонстрационные примеры решения задач методом генетических алгоритмов.
- Демонстрационные примеры решения задач методом нейросетей.
- Методы подготовки данных.
- Методы трансформации данных.
- Деревья решений.
- Самоорганизующиеся карты Коххонена.
- Нейронные сети.
- Линейная регрессия.
- Логистическая регрессия.
- Ассоциативные правила.
- Пользовательские модели.

Регламент проведения мероприятия

№	Вид работы	Продолжительность
1.	Выполнение задания	60-65 мин.
2.	Внесение исправлений в представленное решение	до 10-20 мин.
3.	Комментарии преподавателя	до 10 мин.
	Итого	до 90 мин.

Оценка	Критерии оценивания
<b>5 баллов</b>	Решение выполнено полностью, в представленном решении обоснованно получен правильный ответ.
<b>4 балла</b>	Решение выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений,

	и, возможно, приведшая к неверному ответу.
<b>2 балла</b>	Зрешение выполнено частично.
<b>0 баллов</b>	решение неверно или отсутствует.

### Регламент проведения мероприятия и оценивания работы на лабораторных занятиях

В целях закрепления практического материала и углубления теоретических знаний по разделам дисциплины «Технологии интеллектуального анализа данных» в учебном плане предусмотрены лабораторные задания, что позволяет углубить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

#### Регламент проведения мероприятия

№	Вид работы	Продолжительность
1.	Выполнение задания	60-65 мин.
2.	Внесение исправлений в представленное решение	до 10-20 мин.
3.	Комментарии преподавателя	до 10 мин.
	Итого	до 90 мин.

#### Перечень лабораторных занятий заданий:

- Решение задач классификации в интеллектуальных информационных системах.
- Решение задач поиска ассоциаций в интеллектуальных информационных системах.
- Решение задач прогнозирования в интеллектуальных информационных системах.
- Решение задач с использованием нейронных сетей.
- Генетические алгоритмы: инструмент «gatool» в системе Matlab.
- Нечеткая логика: инструмент «fuzzytool» в системе Matlab.
- Поиск зависимостей в аналитических системах.

Варианты заданий приведены в методических указаниях к лабораторным занятиям.

#### Шкала формирования оценки выполнения плана

Оценка в баллах	Критерии
5	<p>Выполнены все пункты задания, студент сумел рассчитать время, необходимое для выполнения задания, четко понимает его цель. Работа выполнена с минимальной помощью или без нее;</p> <p>Свободно использует полученные ранее знания из лекционного курса;</p> <p>При подготовке и выполнении заданий использован достаточный объем необходимой литературы;</p> <p>Студент понимает связь формы и содержания. Хорошая графика, соблюдение стандартов.</p>
4	<p>Выполнены все пункты задания, студент сумел рассчитать время, необходимое для выполнения задания, четко понимает его цель. Работа выполнена с минимальной помощью;</p> <p>Использует полученные ранее знания из лекционного курса;</p> <p>При подготовке и выполнении заданий использовалась дополнительная литература;</p> <p>Мелкие ошибки при выполнении расчетов;</p> <p>Хорошая графика, соблюдение стандартов.</p>

3	<p>Выполнены не все пункты задания, студент не сумел рассчитать время, необходимое для выполнения задания, но понимает его цель. При выполнении работы требовалась помощь преподавателя.</p> <p>Прослеживается затруднение в привлечении полученных ранее знаний из соответствующих курсов для решения конкретных заданий;</p> <p>При подготовке и выполнении дополнительная литература использовалась в недостаточном объеме;</p> <p>Выполнение отчета с отступлениями от стандартов и небрежным оформлением.</p>
Менее 3	<p>Демонстрирует полное безразличие к выполняемой работе. Требуется постоянное давление для реализации задания. Требуется дополнительная проверка, подтверждающая самостоятельность выполнения работы.</p> <p>Использованная информация и иные данные отрывисты и второстепенны. Полученные результаты не внушают доверия и требуют доскональной проверки.</p> <p>Не способен привлечь полученные ранее знания (даже после консультации) из соответствующих курсов для решения конкретных задач при выполнении заданий.</p> <p>Выполнение отчета не соответствует стандартам. Оформление в высшей степени небрежное.</p>

**Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов (в соответствии с Положением)**

Рейтинг-контроль 1	До 10 баллов
Рейтинг-контроль 2	До 10 баллов
Рейтинг контроль 3	До 10 баллов
За выполнение практических занятий	До 5 баллов
Посещение занятий студентом	До 5 баллов
За выполнение лабораторных занятий	До 15 баллов
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы	До 5 баллов

**Показатели, критерии и шкала оценивания компетенций промежуточной аттестации знаний по учебной дисциплине «Технологии интеллектуального анализа данных» на экзамене**

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен) проводится в экзаменационную сессию. Экзамен проводится по билетам, содержащим 2 вопроса. Студент пишет ответы на вопросы экзаменационного билета на листах белой бумаги формата А4, на каждом из которых должны быть указаны: фамилия, имя, отчество студента; шифр студенческой группы; дата проведения экзамена; номер экзаменационного билета. Листы ответов должны быть подписаны и студентами экзаменатором после получения студентом экзаменационного билета.

Максимальное количество баллов, которое студент может получить на экзамене, в соответствии с Положением составляет 40 баллов.

Оценка в баллах	Оценка за ответ на экзамене	Критерии оценивания компетенций
30-40 баллов	«Отлично»	Студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена.
20-29 баллов	«Хорошо»	Студент показывает, что твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, допуская некоторые неточности; демонстрирует хороший уровень освоения материала, информационной и коммуникативной культуры и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена.
10 -19 баллов	«Удовлетворительно»	Студент показывает знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, в целом, не препятствует усвоению последующего программного материала, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена на минимально допустимом уровне.
Менее 10 баллов	«Неудовлетворительно»	Студент не знает значительной части программного материала (менее 50% правильно выполненных заданий от общего объема работы), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена.

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «Технологии интеллектуального анализа  
данных»**

**Вопросы к экзамену**

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.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине «Технологии интеллектуального анализа данных» в течение семестра равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
91 - 100	«Отлично»	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	<b>Высокий уровень</b>
74-90	«Хорошо»	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<b>Продвинутый уровень</b>
61-73	«Удовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.	<b>Пороговый уровень</b>
Менее 60	«Неудовлетворительно»	Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	Компетенции не сформированы

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций основаны на документах:



1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика (уровень магистратуры). Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1404 от 30 октября 2014 г.

2. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры. Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1367 от 19 декабря 2013 г.

3. Положение о рейтинговой системе комплексной оценки знаний обучающихся во Владимирском государственном университете имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ).

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламентам текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

Промежуточная аттестация является заключительным этапом процесса формирования компетенций студента при изучении дисциплины и имеет целью проверку и оценку знаний студентов по теории и применению полученных знаний, умений и навыков.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ для текущего контроля и промежуточной аттестации при изучении дисциплины **«Методологические основы информатизации бизнеса»** по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика», программа подготовки «Информационные системы и технологии в корпоративном управлении» составил доцент кафедры УИТЭС, к.т.н., Васильев Д.Н.

