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)**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по
образовательной деятельности
_____А.А. Панфилов
«17» 09 2018 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 (экз./зачет)
2	4/144	18		18	72	экзамен (36 час.)
Итого	4/144	18		18	72	экзамен (36 час.)

Владимир, 2018

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 «Информа,ционные системы и технологии», «Базы данных», «Интеллектуальные информационные системы», «Компьютерные системы поддержки принятия решений». В результате освоения этих дисциплин студенты приобретают необходимые для изучения ТИАД 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).

Иметь представление: об основных терминах и понятиях искусственного интеллекта, о месте ИАД среди других технологий информационных систем, о конкретных методах и программных системах интеллектуального анализа данных.
Знать: 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 (ОПК-5).
Уметь: 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 средство ИАД для конкретной предметной области, проектировать, используя математические методы, интеллектуальную модель в соответствии с выбранным методом, решать задачи и интерпретировать результаты (ПК-8, 9).
Владеть: навыками работы с нейросетевой оболочкой BrainMaker Pro, с инструментами gatool и fuzzytool в системе Mathlab, системой Buizness Intellegence, аналитической платформой «Deductor Studio», инструментом интеллектуального анализа «PolyAnalist» (ПК-8, 9)

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 промежуточной аттестации
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП/КР		
1	Интеллектуальные системы управления: общие сведения.	2	1-2	2						1/50%	
2	Этапы интеллектуального анализа данных	2	3-6	2		2		12		2/50 %	1 р-к
3	Методы и модели интеллектуального анализа данных	2	7-14	10		6		30		8/50 %	2 р-к
4	Программные системы интеллектуального анализа данных	2	15-18	4		10		30		7/50%	3 р-к
Всего				**18**		**18**		**72**		**18/50%**	**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.
    2.1.1 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 Buizness Intellegence Suite.
  4.4 PolyAnalist.

Тематика лабораторных занятий

- 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 Mathlab.
- Нечеткая логика: инструмент «fuzzytool» в системе Mathlab.
- Программный комплекс PolyAnalist. Поиск зависимостей.

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

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.	Лабораторные занятия	- выполнение лабораторных 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	- опережающая самостоятельная работа; - внеаудиторная работа студентов (освоение теоретического материала, работа с электронным учебно-методическим комплексом, подготовка к текущему контролю); - использование дистанционных образовательных технологий для доступа к методическим материалам.
3.	Контроль	- 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 текущего контроля 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 аттестацией 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 Коххонена.
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 к-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 Коххонена.
25. Эволюционное моделирование.
26. Нечеткие когнитивные схемы.
27. етерминационный 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.

7.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦПЛИНЫ

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.ruОсновы 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. 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 c. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/75376.html
3. Чубукова И.А. Data Mining [Электронный ресурс] / И.А. Чубукова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 470 c. — 978-5-94774-819-2. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/56315.html
4. 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 c. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/75375.html

Дополнительная 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/book/ISBN9785279032792.html
2. 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/
3. 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
4. Самоорганизующиеся карты [Электронный ресурс] / Т. Кохонен. - М. : БИНОМ, 2014. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996313488.html
5. 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
6. 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 c. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62813.html

Интернет-ресурсы и програмное обеспечение

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, что позволяет работать студентам в индивидуальном режиме.

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 ВТ и СУ

Протокол № 1 от 14.9.18 года

Заведующий кафедрой В.Н.Ланцов

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

Протокол № 1 от 17.9.18 года

Председатель комиссии А.Б.Градусов