

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Тверской государственный технический университет»**  
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Э.Ю. Майкова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»  
**«Интеллектуальные системы и технологии управления данными»**

Направление подготовки бакалавров – 01.03.05. Статистика  
Направленность (профиль) – Экономическая статистика и анализ данных  
Типы задач профессиональной деятельности: организационно-  
управленческий; научно-аналитический

Форма обучения – очная

Факультет информационных технологий  
Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Тверь 2022

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: д.т.н., проф.

Г.П. Виноградов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИПМ  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой

Е.Е. Фомина

Согласовано  
Начальник учебно-методического  
отдела УМУ

Е.Э.Наумова

Начальник отдела  
комплектования  
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

## 1. Цель и задачи дисциплины

**Целью** изучения дисциплины «*Интеллектуальные системы и технологии управления данными*» является подготовка бакалавров к применению интеллектуальных методов обнаружения в первичных данных ранее неизвестных, полезных практически и доступных для интерпретации знаний, получения навыков автоматизированного анализа данных, необходимых для принятия решений в социально-экономических сферах деятельности.

**Задачами дисциплины** являются формирование знаний, умений и навыков в области теории принятия решений при взаимодействии с хранилищем данных; основ проектирования хранилищ данных; овладения умением и навыками решения задач извлечения знаний; овладение методами интеллектуального анализа данных; овладения методами Visual Mining; овладения методами Text Mining; овладения методами Data Mining; освоения методов распределенного анализа данных.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуются знания, умения и навыки, полученные в процессе изучения дисциплин «Информационные технологии», «Основы искусственного интеллекта».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины помимо их самостоятельного значения являются основой для изучения курсов «Сбор, анализ и визуализация данных» и других дисциплин, профессиональная подготовка по которым предполагает использование программных средств при решении задач, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

### 3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине

#### **Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:**

**ОПК-2.** *Способен формировать упорядоченные сводные массивы статистической информации и осуществлять расчет сводных и производных показателей в соответствии с утвержденными методиками, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ.*

#### **Индикаторы компетенции, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:**

**ИОПК-2.3.** *Использует интеллектуальные технологии хранения и управления данными, необходимую вычислительную технику и компьютерные программы для решения стандартных задач профессиональной деятельности*

#### **Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

##### **Знать:**

31. Методики анализа данных для решения профессиональных задач.
32. Вероятностные модели и методы извлечения знаний.
33. Концепцию хранилища данных.

- 34. Методы интеллектуального анализа данных.
- 35. Методы анализа текстовой информации.
- 36. Методы Visual Maining.
- 37. Основные алгоритмы распределенного анализа данных.

**Уметь:**

- У1. Анализировать исходные данные на основе поставленной задачи.
- У2. Формировать хранилища данных.
- У3. Применять алгоритмы извлечения знаний и выполнять их анализ.

**3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций**

Проведение лекционных занятий, лабораторных занятий; выполнение курсовой работы.

**4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы**

*Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы*

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	4	144
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		60
В том числе:		
Лекции		30
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		30
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		48+36 (экз)
В том числе:		
Курсовая работа		28
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к лабораторным работам и тестам		20
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		36
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		0

**5. Структура и содержание дисциплины.**

**5.1. Структура дисциплины**

*Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы*

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Технологии анализа данных	14	1	-	4	5 + 4 (экз)

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
2	<b>OLAP-системы</b>	17	3	-	4	6 + 4 (экз)
3	<b>Трансформация и визуализация данных. Очистка и предобработка данных</b>	19	5	-	4	6 + 4 (экз)
4	<b>Data Mining</b>	24	8	-	6	6 + 4 (экз)
5	<b>Анализ и прогнозирование временных рядов</b>	14	3	-	2	5 + 4 (экз)
6	<b>Визуальный анализ данных</b>	13	2	-	2	5 + 4 (экз)
7	<b>Анализ текстовой информации</b>	15	4	-	2	5 + 4 (экз)
8	<b>Распределенный анализ данных</b>	13	2	-	2	5 + 4 (экз)
9	<b>Нейронечеткие системы</b>	15	2	-	4	5 + 4 (экз)
<i>Всего на дисциплину</i>		<b>144</b>	<b>30</b>	-	<b>30</b>	<b>48+36 (экз)</b>

## 5.2. Содержание дисциплины

### МОДУЛЬ 1 « Технологии анализа данных»

Введение в анализ данных. Принципы анализа данных. Концепции хранилища данных. Технологии KDD и Data Mining.

### МОДУЛЬ 2 «OLAP-системы»

Задача консолидации. Многомерная модель данных и концептуальное многомерное представление: двенадцать правил Кодда и их дополнение. Архитектура OLAP-систем. Реляционные и виртуальные хранилища данных. Введение в ETL. Извлечение и преобразование данных из ETL. Загрузка данных в хранилище. Обогащение данных.

### МОДУЛЬ 3 «Трансформация и визуализация данных»

Введение в трансформацию данных. Трансформация упорядоченных данных. Группировка, слияние, квантование данных. Нормализация и кодирование данных. Визуализаторы общего назначения. OLAP-анализ. Визуализаторы для оценки качества моделей и интерпретации результатов анализа. Технологии оценки качества данных. Очистка и предобработка. Восстановление пропущенных значений. Сэплинг.

### МОДУЛЬ 4 « Data Mining»

Задача поиска ассоциативных правил. Алгоритм Apriori. Иерархические ассоциативные правила. Последовательные шаблоны. Задача кластеризации. Базовые алгоритмы кластеризации. Адаптивные методы кластеризации. Задачи классификации и регрессии. Методы построения правил классификации. Методы построения деревьев решений. Методы построения регрессионных моделей и их интерпретации. Простой байесовский классификатор.

### МОДУЛЬ 5 «Анализ и прогнозирование временных рядов»

Задача прогнозирования. Временной ряд и его компоненты. Модели прогнозирования. Особенности настройки нейронных сетей в задачах прогнозирования.

#### МОДУЛЬ 6 «Визуальный анализ данных»

Задача визуального анализа данных. Средства и методы визуализации.

#### МОДУЛЬ 7 «Анализ текстовой информации»

Задача анализа текстов. Извлечение ключевых слов из текста. Классификация и кластеризация текстовых документов. Задача аннотирования текстов. Программные системы анализа текстовой информации.

#### МОДУЛЬ 8 «Распределенный анализ данных»

Системы мобильных агентов. Архитектура системы распределенного анализа данных.

#### МОДУЛЬ 9 «Нейронечеткие системы»

Способы интеграции нечетких и нейронных сетей. Нейронечеткие классификаторы. Нечеткие системы рассуждений.

### 5.3. Лабораторные работы

Таблица 3. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
<b>Модуль 1</b> Цель: изучить технологии анализа данных	- Принципы работы программы Deductor. Создание хранилища данных. Проектирование структуры хранилища данных. Наполнение хранилища данных. Импорт из хранилища данных	<b>4</b>
<b>Модуль 2</b> Цель: изучить основные понятия, связанные с OLAP-системами	- Многомерные отчеты и простая аналитика. Наполнение хранилища данных согласно варианту задания	<b>4</b>
<b>Модуль 3</b> Цель: освоить основные принципы предобработки, трансформации и визуализации данных	- Подготовка данных. Очистка данных и предобработка данных. Редукция признаков	<b>4</b>
<b>Модуль 4</b> Цель: изучить основные методы Data Mining	- Поиск ассоциативных правил. - Кластеризация. Нейронные сети Кохонена. Самоорганизующиеся карты признаков. Метод k-средних. - Основы работы с байесовскими сетями доверия - Дискретные сети Хопфилда - Нейронные сети прямого распространения. Аппроксимация функций - Задачи классификации	<b>6</b>
<b>Модуль 5</b> Цель: освоить интеллектуальные методы прогнозирования	- Задачи регрессии	<b>2</b>
<b>Модуль 6</b> Цель: освоить принципы работы с	- Методы работы с диаграммами влияния	<b>2</b>

<b>Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ</b>	<b>Наименование лабораторных работ</b>	<b>Трудоемкость в часах</b>
диаграммами влияния		
<b>Модуль 7</b> <b>Цель:</b> изучить методы анализа текстовой информации	- Способы построения функций принадлежности и выполнение операций над ними	<b>2</b>
<b>Модуль 8</b> <b>Цель:</b> изучить основные понятия, связанные с распределенным анализом данных	- Моделирование нечеткой системы средствами инструментария нечеткой логики	<b>2</b>
<b>Модуль 9</b> <b>Цель:</b> изучить основные понятия, связанные с нечеткими экспертными системами	- Аппроксимация функции одной переменной с использованием нечеткой системы - Построение элементарной нечеткой экспертной системы	<b>4</b>

#### **5.4. Практические и (или) семинарские занятия**

Учебным планом практические занятия не предусмотрены.

### **6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости**

#### **6.1. Цели самостоятельной работы**

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

#### **6.2. Организация самостоятельной работы**

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторным работам, к текущему контролю успеваемости, в выполнении курсовой работы и подготовке к экзамену.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдаются задания на лабораторные работы. Лабораторные работы охватывают модули 1-9.

В рамках дисциплины выполняется 15 лабораторных работ, которые защищаются устным опросом.

Выполнение всех лабораторных работ обязательно.

В случае невыполнения лабораторной работы по уважительной причине студент должен выполнить пропущенные лабораторные занятия в часы, отведенные на консультирование с преподавателем.

В седьмом семестре выдается задание на курсовую работу. Курсовая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями по выполнению курсовой работы, разработанными на кафедре.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература по дисциплине

1. Воронов, М.В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М.В. Воронов, В.И. Пименов, И.А. Небаев. - Москва : Юрайт, 2022. - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - 978-5-534-14916-6. - URL: <https://urait.ru/bcode/485440>. - (ID=145133-0)
2. Бессмертный, И.А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для вузов / И.А. Бессмертный. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-534-07467-3. - URL: <https://urait.ru/bcode/490657>. - (ID=145135-0)
3. Толстобров, А.П. Управление данными : учебное пособие для вузов / А.П. Толстобров. - 3-е изд. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-534-14162-7. - URL: <https://urait.ru/bcode/496748>. - (ID=141766-0)

### 7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Андрианова, Е.Е. Управление данными. Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие / Е.Е. Андрианова, И.А. Липанова, О.Ю. Сабинин; Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций имени М.А. Бонч-Бруевича. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций имени М.А. Бонч-Бруевича, 2016. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/180046>. - (ID=145914-0)
2. Девятков, В.В. Системы искусственного интеллекта : учеб. пособие для вузов, по спец. "Инфор. системы и технологии" и "Автоматизиров. системы обработки информ. и упр." / В.В. Девятков. - Москва : Московский гос. техн. ун-т им. Н.Э. Баумана, 2001. - 352 с. : ил. - (Информ. в тех. ун-т). - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7038-1727-7 : 94 p. - (ID=7785-6)
3. Жданов, А.А. Автономный искусственный интеллект : учеб. пособие / А.А. Жданов. - 4-е изд. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - (Адаптивные и интеллектуальные системы). - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9963-2540-5. - URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=70761](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70761). - (ID=111922-0)
4. Левин, Р. Практическое введение в технологию искусственного интеллекта и экспертных систем с иллюстрациями на Бейсике / Р. Левин, Д. Дранг, Б. Эделсон. - Москва : Финансы и статистика, 1990. - 237 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-279-00448-0 : 3 p. - (ID=51494-93)
5. Макшанов, А.В. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / А.В. Макшанов, А.Е. Журавлев. - 2-е изд. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-8114-4493-9. - URL: <https://e.lanbook.com/book/206711>. - (ID=145918-0)
6. Новиков, Ф.А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний : учебное пособие для вузов / Ф.А. Новиков. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа

- Юрайт. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-534-00734-3. - URL: <https://urait.ru/bcode/490386>. - (ID=145134-0)
6. Остроух, А.В. Системы искусственного интеллекта : монография / А.В. Остроух, Н.Е. Суркова. - 2-е изд. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2021. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-8114-8519-2. - URL: <https://e.lanbook.com/book/176662>. - (ID=142221-0)
7. Романов, П.С. Системы искусственного интеллекта. Моделирование нейронных сетей в системе MATLAB. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / П.С. Романов, И.П. Романова. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2021. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-8114-7747-0. - URL: <https://e.lanbook.com/book/179031>. - (ID=145129-0)
8. Сырецкий, Г. А. Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления : учебное пособие / Г. А. Сырецкий. — Новосибирск : НГТУ, 2016. — Часть 1 : Фазисистемы — 2016. — 92 с. — ISBN 978-5-7782-3021-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118268>. - (ID=147573-0)
9. Сырецкий, Г.А. Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления : лабораторный практикум направления "Автоматизация технологических процессов и производств" : в 3 частях. Часть 2 : Нейросетевые системы. Генетический алгоритм / Г.А. Сырецкий; Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7782-3208-2. - URL: <https://e.lanbook.com/book/118282>. - (ID=145131-0)
10. Толмачев, С.Г. Алгоритмы поиска в системах искусственного интеллекта : учебное пособие / С.Г. Толмачев; Балтийский государственный технический университет «Военмех» имени Д.Ф. Устинова. - Санкт-Петербург : Балтийский государственный технический университет «Военмех» имени Д.Ф. Устинова, 2012. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-85546-702-4. - URL: <https://e.lanbook.com/book/63722>. - (ID=145128-0)
11. Тюгашев, А.А. Компьютерные средства искусственного интеллекта : учебное пособие / А.А. Тюгашев. - Самара : Самарский государственный технический университет : ЭБС АСВ, 2020. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7964-2293-9. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/105021.html>. - (ID=145146-0)

### **7.3. Методические материалы**

1. Виноградов, Г.П. Сборник заданий по курсу "Технология создания программ для интеллектуальных САПР" : методические указания : в составе учебно-методического комплекса / Г.П. Виноградов; Тверской государственный технический университет, Кафедра ИПМ. - Тверь : ТвГТУ, 2016. - (УМК-М). - Текст : электронный. - (ID=123507-0)
2. Виноградов, Г.П. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине "Технология создания программ для интеллектуальных САПР" : учебно-методические указания : в составе учебно-методического

комплекса / Г.П. Виноградов; Тверской государственный технический университет, Кафедра ИПМ. - Тверь : ТвГТУ, 2012. - (УМК-ЛР). - Текст : электронный. - (ID=123512-0)

#### **7.4. Программное обеспечение по дисциплине**

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

WPS Office: MPL 1.1/GPL 2.0/LGPL 2.1.

Libre Office: MPL 2.0.

LMS Moodle: GPL 3.0.

#### **7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет**

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы:<https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ:<https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань":<https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн":<https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»:<https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»):<https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY:<https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.). Диск 1,2,3,4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов:<https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>  
*УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/147574>*

#### **8. Материально-техническое обеспечение.**

Кафедра «Информатики и прикладной математики» имеет аудитории для проведения лекций и лабораторных занятий по дисциплине; специализированные учебные классы, оснащенные современной компьютерной техникой, необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями для проведения лабораторных работ и самостоятельной работы.

В наличии имеются презентационные мультимедийные лекционные курсы по информатике, тестирующие программы, разработанные преподавателями кафедры ИПМ и внешними разработчиками.

Для проведения лабораторных работ имеются лаборатории с персональными компьютерами (наличие локальной вычислительной сети необязательно).

## 9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 10. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3 (1 вопрос для категории «знать» и 2 вопроса для категории «уметь»).

Продолжительность экзамена – 60 минут.

2. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

3. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0;

критерии оценки и ее значение для категории «уметь»:

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

4. Вид экзамена – письменный экзамен, включающий решение задач.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене:

1. Принципы анализа данных. Структурированные данные, подготовка данных к анализу
2. Технологии KDD и Data Mining. Аналитические платформы
3. Алгоритмы Data Mining
4. Задача консолидации Основные концепции хранилищ данных. Многомерные хранилища данных.
5. Основные концепции хранилищ данных. Понятие о реляционных и виртуальных хранилищ данных
6. Задача консолидации. Этапы ETL - процесса
7. Трансформация данных. Группировка, слияние, квантование данных
8. Трансформация данных. Нормализация и кодирование данных
9. Визуализация данных. Визуализаторы общего назначения. OLAP-анализ
10. Визуализация данных. Визуализаторы для оценки качества моделей и интерпретации результатов анализа

11. Технологии и методы оценки качества данных. Очистка и предобработка.
12. Технологии и методы оценки качества данных. Фильтрация. Обработка дубликатов и противоречий. Выявление аномальных значений.
13. Технологии и методы оценки качества данных Восстановление пропущенных значений. Сэмплинг
14. Data Mining: задача ассоциации. Ассоциативные правила. Алгоритм Apriori.
15. Data Mining: задача ассоциации. Иерархические ассоциативные правила. Последовательные шаблоны
16. Data Mining: задача кластеризации. Понятие о кластеризации. Алгоритм кластеризации k-means.
7. Data Mining: задача кластеризации. Сети и карты  
Кохонена
8. Data Mining: классификация и регрессия. Статистические методы. Понятие о задачах классификации и регрессии. Простая линейная регрессия. Оценка соответствия простой линейной регрессии реальным данным.
9. Data Mining: классификация и регрессия. Простая регрессионная модель. Множественная линейная регрессия. Модель множественной линейной регрессии.
10. Data Mining: классификация и регрессия. Регрессия с категориальными входными переменными. Методы отбора переменных в регрессионной модели. Ограничения применимости регрессионной модели.
21. Data Mining: классификация и регрессия. Основы логистической регрессии. Интерпретация модели логистической регрессии. Множественная логистическая регрессия.
22. Data Mining: классификация и регрессия Простой байесовский классификатор
23. Data Mining: классификация и регрессия. Машинное обучение. Деревья решений. Алгоритмы построения деревьев решений. Алгоритмы ID3 и C4.5
24. Data Mining: классификация и регрессия. Алгоритмы построения деревьев решений Алгоритм CART. Упрощение деревьев решений.
25. Data Mining: классификация и регрессия. Введение в нейронные сети. Искусственный нейрон. Принципы построения нейронных сетей
26. Data Mining: классификация и регрессия. Процесс обучения нейронной сети. Алгоритмы обучения нейронных сетей.
27. Процесс обучения нейронной сети. Алгоритм обратного распространения ошибки.
28. Анализ и прогнозирование временных рядов. Временной ряд и его компоненты. Модели прогнозирования.
29. Анализ и прогнозирование временных рядов. Особенности настройки нейронных сетей в задачах прогнозирования.
30. Анализ и прогнозирование временных рядов. Особенности прогнозирования: прогноз по сумме и по количеству, эффект "дешевых товаров". Задача разрупировки (попозиционный прогноз на основе прогноза по группе).
31. Аналитическая платформа Deductor. Архитектура. Основные возможности.

32. Дайте определения KDD и Data Mining.
33. В чем заключается процедура консолидации данных, каковы ее цели
34. В чем заключается цель процедуры обогащения данных
35. В чем заключаются основные различия между ХД и обычными базами данных
36. Каковы цели использования концепции ХД в процессе поддержки принятия решений и интеллектуального анализа данных
37. Что такое агрегирование данных и зачем оно выполняется
38. Какова роль измерений и фактов в многомерной модели данных
39. В чем принципиальное отличие многомерной модели от реляционной
40. Что такое витрина данных.
41. Каковы преимущества и недостатки использования витрин данных

Пользование различными техническими устройствами, кроме ЭВМ компьютерного класса и программным обеспечением, необходимым для решения поставленных задач, не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы и решенных на компьютере задач задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

## **9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета**

Учебным планом не предусмотрен.

## **9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсовой работы**

1. Шкала оценивания курсовой работы – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Тема курсовой работы: «Применение интеллектуальных систем для анализа социально-экономических данных».

3. Критерии итоговой оценки за курсовую работу.

Таблица 5. Оцениваемые показатели для проведения промежуточной аттестации в форме курсовой работы

№ раздела	Наименование раздела	Баллы по шкале уровня
1	Термины и определения	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
2	Введение	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
3	Общая часть (обзор литературы по выбранной теме курсовой работы)	Выше базового – 6 Базовый – 3 Ниже базового – 0
4	Специальная часть	Выше базового – 10 Базовый – 6 Ниже базового – 0
5	Заключение	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
6	Список использованных источников	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0

Критерии итоговой оценки за курсовую работу (проект):

«отлично» – при сумме баллов от 20 до 24;

«хорошо» – при сумме баллов от 16 до 19;

«удовлетворительно» – при сумме баллов от 11 до 15;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов менее 11, а также при любой другой сумме, если по разделу «Специальная часть», работа имеет 0 баллов.

4. В процессе выполнения курсовой работы руководитель осуществляет систематическое консультирование.

5. Дополнительные процедурные сведения:

- студенты выбирают тему для курсовой работы самостоятельно из предложенного списка и согласовывают свой выбор с преподавателем в течение двух первых недель обучения;

- проверку и оценку работы осуществляет руководитель, который доводит до сведения обучающего достоинства и недостатки курсовой работы, и ее оценку. Оценка проставляется в зачетную книжку обучающегося и ведомость для курсовой работы. Если обучающийся не согласен с оценкой руководителя, проводится защита работы перед комиссией, которую назначает заведующий кафедрой;

- защита курсовой работы проводится в течение двух последних недель семестра и выполняется в форме устной защиты в виде доклада и презентации на 5-7 минут с последующим ответом на поставленные вопросы, в ходе которых выясняется глубина знаний студента и самостоятельность выполнения работы;

- работа не подлежит обязательному внешнему рецензированию;

- курсовые работы хранятся на кафедре в течение трех лет.

## **10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению лабораторных, курсовых работ, всех видов самостоятельной работы.

В учебный процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

## **11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины**

Протоколами заседаний кафедры ежегодно обновляется содержание рабочих программ дисциплин, по утвержденной «Положением о рабочих программах дисциплин» форме.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 01.03.05. Статистика  
Направленность (профиль) – Экономическая статистика и анализ данных  
Кафедра «Информатики и прикладной математики»  
Дисциплина «Интеллектуальные системы и технологии управления данными»  
Семестр 7

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

- 1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла.*  
Что такое агрегирование данных и зачем оно выполняется.
- 2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла.*  
Трансформация данных. Группировка, слияние, квантование данных
- 3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла.*  
Решение задачи кластеризации.

### **Критерии итоговой оценки за экзамен:**

- «отлично» - при сумме баллов 5 или 6;
- «хорошо» - при сумме баллов 4;
- «удовлетворительно» - при сумме баллов 3;
- «неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: д.т.н., проф. \_\_\_\_\_ Г.П. Виноградов

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина