

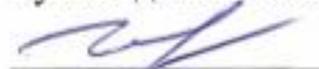
Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 03.05.2024 15:35:01  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»



Утверждаю:

Руководитель ООП

 А.А. Голубев

« 16 » 03 2024 г.

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

**Интеллектуальный анализ данных**

Направление подготовки

**01.03.01 Математика**

Профиль подготовки

**Математическое обеспечение экономической деятельности**

Для студентов 4 курса

Форма обучения очная

Составитель: д.т.н., профессор Цветков И.В.



Тверь, 2024

## **I. Аннотация**

### **1. Цель и задачи дисциплины**

**Целями** освоения дисциплины «Интеллектуальный анализ данных» является формирование представления о типах задач, возникающих в области интеллектуального анализа данных (Data Mining) и методах их решения, которые помогут студентам выявлять, формализовать и успешно решать практические задачи анализа данных, возникающие в процессе их профессиональной деятельности. А также формирование у студентов теоретических знаний, практических умений и навыков по применению современных методов аналитической обработки электронных массивов данных в различных сферах человеческой деятельности

**Задачами** освоения дисциплины являются:

- изучение существующих технологий подготовки данных к анализу;
- изучение основных методов поиска в данных внутренних закономерностей, взаимосвязей, тенденций;
- овладение практическими умениями и навыками реализации технологий аналитической обработки данных, формирования и проверки гипотез о их природе и структуре, варьирования применяемыми моделями;
- формирование умений и навыков применения универсальных программных пакетов и аналитических платформ для анализа данных.

### **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к группе дисциплин по выбору в части, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина формирует профессиональные компетенции. Её изучение базируется на следующих дисциплинах:

«Алгебра и теория чисел» – основные свойства важнейших алгебраических структур;

«Основы программирования» – формы и способы представления данных в персональном компьютере, классификация современных компьютерных систем, типовые структуры и принципы организации компьютерных сетей;

«Информационно-коммуникационные технологии» – принципы и особенности работы современных информационных систем.

Знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «Управление базами данных», используются студентами при разработке курсовых и выпускных работ.

**3. Объём дисциплины:** 3 зачётные единицы, 108 академических часов, в том числе:

**контактная аудиторная работа:** 34 часа,

в том числе

лекции 17 часов, в том числе практическая подготовка – 0 часов,

практические занятия 17 часов, в том числе практическая подготовка – 6 часов;

**самостоятельная работа:** 74 часа.

**4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен осуществлять научно-исследовательскую работу на основе математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий	ПК-1.2 Проводит анализ, обоснование и выбор решения прикладных задач ПК-1.3 Проектирует научное исследование в соответствии с задачами профессиональной деятельности

**5. Форма промежуточного контроля:** зачёт (7 семестр).

**6. Язык преподавания** русский.

**II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)				Контроль самостоя- тельной работы (в том числе курсовая работа)	Самостоя- тельная работа, в том числе контроль (час.)
		Лекции		Практические заня- тия			
		всего	<i>в т.ч. прак- тиче- ская подго- товка</i>	всего	<i>в т.ч. прак- тиче- ская подго- товка</i>		
Раздел 1. Введение в предмет «Интел- лектуальный ана- лиз данных».							
Тема 1.1 Основные понятие DM и воз- никновение, пер- спективы, пробле- мы Data mining.	15	3		3	3		9
Тема 1.2 Системы поддержки приня- тия решений (СППР). Задачи си- стем поддержки принятия решений. База данных – СППР.	26	3		3	3		20
Раздел 2. Методы и модели Data Mining.							
2.1 Интеллектуаль- ный анализ данных. Модели и методы DM. Процесс обна- ружения знаний. Ин- струменты Data Mining. Поиск ассо- циативных правил..	15	3		3	3		9
2.2 Постановка за- дачи. Сиквенци- альный анализ. Разновидности по- иска ассоциатив- ных правил. Мето- ды представления результатов. Алго-	25	3		3	3		19

ритмы поиска ассоциативных правил							
Раздел 3. Методы кластеризации данных.							
3.1 Постановка задачи кластеризации. Меры близости, основанные на расстояниях, используемые в алгоритмах кластеризации. Базовые алгоритмы кластеризации. Адаптивные методы кластеризации.	12	2		2	2		8
3.2 Обзор существующих сервисов. Классификация и регрессия. Постановка задачи. Представление результатов. Методы построения правил классификации. Методы построения математических функций. Сущность прогнозирования. Роль и значение прогнозирования. Понятия временных рядов, его компоненты и параметры. Задача визуализация данных.	15	3		3	3		9
ИТОГО	108	17		17	17	0	74

### III. Образовательные технологии

Преподавание учебной дисциплины строится на сочетании аудиторных занятий и различных форм самостоятельной работы студентов.

Также на занятиях практикуется самостоятельная работа студентов, выполнение заданий в малых группах, письменные работы, моделирование дискуссионных ситуаций, работа с раздаточным материалом, привлекаются ресурсы сети INTERNET. Курс предусматривает выполнение контрольных и самостоятельных работ, письменных домашних заданий. В качестве форм контроля используются различные варианты взаимопроверки и взаимоконтроля.

Интерактивное взаимодействие студентов с одной стороны и преподавателя с другой, а также студентов между собой и с преподавателем во время практических занятий.

### ***Образовательные технологии***

1. Дискуссионные технологии
2. Информационные (цифровые)
3. Технологии развития критического мышления

### ***Современные методы обучения***

1. Активное слушание
2. Лекция (традиционная)

## **IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации**

### ***1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации***

В связи с тем, что оценочные материалы должны обеспечивать возможность объективной оценки уровня сформированности компетенций, в рамках текущей аттестации включены: контрольные вопросы, тематика электронных презентаций, тематика для составления кроссвордов, типовые case-study, типовые тесты и др.

#### ***Контрольные вопросы***

1. Задача анализа данных. Интеллектуальный анализ данных. Отличия от других видов анализа данных.
2. Постановка и порядок решение задачи интеллектуального анализа данных на примере информационной модели торговой компании.
3. Закономерности в данных: неочевидные, объективные, полезные. Области применения интеллектуального анализа данных.
4. Подготовка данных для анализа. Обработка пропущенных и недостающих данных. Анализ исключений.
5. Основные концепции баз данных. Модель данных. СУБД. Использование баз данных в интеллектуальном анализе данных.
6. Постановка и порядок решения задачи интеллектуального анализа данных на примере хранилища слабоструктурированных текстовых документов.
7. Введение в многомерные базы данных. Особенности базы данных для оперативной аналитической обработки данных. Порядок и особенности построения хранилищ данных.
8. Виды и особенности шкал измерений данных.
9. Введение в OLAP. Типовая модель данных для OLAP. Особенности приложений для оперативной аналитической обработки данных.
10. Постановка и порядок решения задачи интеллектуального анализа данных на примере документной базы данных.
11. Особенности использования данных при интеллектуальном анализе данных. Данные, информация и знания.
12. Основные задачи интеллектуального анализа данных.
13. Стадии интеллектуального анализа данных. Начальные этапы. Вычисление и анализ показателей описательной статистики.

14. Характеристики временных рядов, используемые в ходе интеллектуального анализа данных.
15. Построение и использование моделей для интеллектуального анализа данных.
16. Решение задач классификации в ходе интеллектуального анализа данных: цель и основные методы.
17. Преимущественные особенности методов анализа данных: статистических, машинного обучения, оперативного анализа, интеллектуального анализа.
18. Решение задач кластеризация в ходе интеллектуального анализа данных: цель и основные методы.
19. Сущность и методы решения задачи прогнозирования при интеллектуальном анализе данных.
20. Комплексный подход к внедрению Data Mining, OLAP и хранилищ данных в СППР.

*Шкала оценки ответов на контрольные вопросы*

- Тема раскрыта с опорой на соответствующие понятия и теоретические положения и практику применения в организации – 2 балла.
- Терминологический аппарат не всегда связан с раскрываемой темой, практика применения малочисленна – 1 балл.
- Ответ свидетельствует о непонимании вопроса – 0 баллов.

*Тематика электронных презентаций:*

1. Экспорт товаров
2. График обследования больных
3. Отгрузка со склада
4. Технический осмотр
5. Журнал регистраций пансионата
6. Журнал регистрации переговоров
7. Туристическое агентство
8. Интернет-магазин
9. Расписание экзаменов
10. Учет канцелярских товаров
11. Выдача ключей
12. Абоненты

*Шкала оценки презентаций*

- Тема раскрыта с опорой на соответствующие понятия и теоретические положения, презентация полностью соответствует требованиям – 2 балла.
- Терминологический аппарат непосредственно слабо связан с раскрываемой темой, имеются недостатки в составлении и оформлении презентации – 1 балл.

- Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании темы, имеются недостатки в составлении и оформлении презентации – 0 баллов.

### *Типовые кейсы*

#### **КЕЙС – СИТУАЦИЯ №1**

Netflix

Еще в 2006 году, когда Netflix хотел выйти на рынок потокового вещания, он запустил Netflix Prize — открытый конкурс алгоритмов, предсказывающих оценку фильма.

Участникам нужно было создать алгоритм, который будет точнее, чем разработка Netflix — Cinematch — минимум на 10%. Соревнование завершилось только в 2009. Победителем стала команда исследователей BellKor's Pragmatic Chaos, получившая \$1 млн.

Именно data-аналитика стала решающей при запуске «Карточного домика». Тем, кто смотрел оригинальный британский «Карточный домик», также нравились фильмы Финчера и (или) картины, где играл Спейси.

У «Социальной сети» Финчера и «Карточного домика» BBC были высокие оценки. Поэтому Netflix соединил Дэвида Финчера (он стал одним из режиссеров House of Cards), сюжет о политических интригах и Спейси в одном проекте. Алгоритмы показали, что сериал будет успешным.

По данным The New Yorker, Netflix предложил контракты Спейси и Финчеру даже без съемки пилотной серии.

Netflix собирает данные о просмотрах и предпочтениях пользователей, чтобы давать персонализированные рекомендации и понимать, какие шоу предпочитают зрители.

У сервиса нет одного алгоритма ранжирования фильмов и сериалов. Он использует разные с одним и тем же зрителем, чтобы выяснить, какой подходит ему больше. Если вы зашли на Netflix и выбрали что-то из предложенного сервисом, он учитывает, что алгоритм сработал для вас. Потом ленту чаще будут формировать с помощью этого алгоритма.

#### **Вопросы к кейс-ситуации № 1**

1. Классы задач, решаемых современным программным обеспечением.
2. Характеристики и свойства современного ПО.
3. Определения основных терминов, связанных с видами архитектур программного обеспечения
4. Требования к современному программному обеспечению.
5. ИКТ и вычислительное оборудование как инструмент автоматизации и информатизации прикладных задач.
6. Клиент-серверная архитектура и ее компоненты - клиент и сервер.
7. Современные платформы для разработки ПО.

### *Шкала оценки выполнения кейсов*

- Ответ полностью соответствует условиям задания и обоснован – 2 балла.
- Ответ в целом соответствует условиям задания, но отдельные аспекты не обоснованы – 1 балл.
- Ответ частично соответствует условиям задания, отдельные аспекты не обоснованы или имеются несущественные ошибки – 0 баллов.

### *Тематика для составления кроссвордов*

1. Стадии интеллектуального анализа данных. Начальные этапы. Вычисление и анализ показателей описательной статистики.
2. Характеристики временных рядов, используемые в ходе интеллектуального анализа данных.
3. Построение и использование моделей для интеллектуального анализа данных.
4. Решение задач классификации в ходе интеллектуального анализа данных: цель и основные методы.
5. Преимущественные особенности методов анализа данных: статистических, машинного обучения, оперативного анализа, интеллектуального анализа.
6. Решение задач кластеризация в ходе интеллектуального анализа данных: цель и основные методы.
7. Сущность и методы решения задачи прогнозирования при интеллектуальном анализе данных.
8. Комплексный подход к внедрению Data Mining, OLAP и хранилищ данных в СППР.

### *Шкала оценки кроссвордов:*

- Кроссворд полностью соответствует условиям задания – 2 балла.
- Кроссворд в целом соответствует условиям задания, но имеются неточности и незначительные ошибки – 1 балл.
- Ответ в большей части или полностью не соответствует условиям задания, имеются существенные ошибки – 0 баллов.

## **2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации**

*Планируемый образовательный результат* по ПК-1 Способен осуществлять научно-исследовательскую работу на основе математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий

ПК-1.2 Проводит анализ, обоснование и выбор решения прикладных задач

ПК-1.3 Проектирует научное исследование в соответствии с задачами профессиональной деятельности

*Пример типового комплексного задания  
для проведения промежуточной аттестации*

Структура комплексного задания:

*Задание 1* – теоретико-практическое: обоснование ответа на поставленные вопросы с приведением практических примеров.

*Задание 2* – кейс.

Примерные вопросы теоретико-практической направленности.

1. Задача анализа данных. Интеллектуальный анализ данных. Отличия от других видов анализа данных.
2. Постановка и порядок решение задачи интеллектуального анализа данных на примере информационной модели торговой компании.
3. Закономерности в данных: неочевидные, объективные, полезные. Области применения интеллектуального анализа данных.
4. Подготовка данных для анализа. Обработка пропущенных и недостающих данных. Анализ исключений.
5. Основные концепции баз данных. Модель данных. СУБД. Использование баз данных в интеллектуальном анализе данных.
6. Постановка и порядок решения задачи интеллектуального анализа данных на примере хранилища слабоструктурированных текстовых документов.
7. Введение в многомерные базы данных. Особенности базы данных для оперативной аналитической обработки данных. Порядок и особенности построения хранилищ данных.
8. Виды и особенности шкал измерений данных.
9. Введение в OLAP. Типовая модель данных для OLAP. Особенности приложений для оперативной аналитической обработки данных.
10. Постановка и порядок решения задачи интеллектуального анализа данных на примере документной базы данных.
11. Особенности использования данных при интеллектуальном анализе данных. Данные, информация и знания.
12. Основные задачи интеллектуального анализа данных.
13. Стадии интеллектуального анализа данных. Начальные этапы. Вычисление и анализ показателей описательной статистики.
14. Характеристики временных рядов, используемые в ходе интеллектуального анализа данных.
15. Построение и использование моделей для интеллектуального анализа данных.
16. Решение задач классификации в ходе интеллектуального анализа данных: цель и основные методы.
17. Преимущественные особенности методов анализа данных: статистических, машинного обучения, оперативного анализа, интеллектуального анализа.

18. Решение задач кластеризация в ходе интеллектуального анализа данных: цель и основные методы.
19. Сущность и методы решения задачи прогнозирования при интеллектуальном анализе данных.
20. Комплексный подход к внедрению Data Mining, OLAP и хранилищ данных в СППР.

## **КЕЙС – СИТУАЦИЯ №2**

Работа с облачным сервисом AmazonWebServices.

Одним из новейших способов снижения затрат на веб-разработку является перенос скриптов и баз данных интернет-приложений на внешние серверы, в «облака».

Согласно статистике, ежегодный среднерыночный рост облачных услуг составляет 30-50%. Крупнейшие мировые поставщики программного обеспечения (такие как Microsoft, Oracle, Amazon) уже поставили

«облака» в основную стратегию развития на ближайшие 10-15 лет, и все новые программы, разработки создаются с учетом данной стратегии.

Amazon Web Services (AWS) – современная инфраструктура, предоставляющая платформу облачных вычислений в аренду частным лицам и компаниям.

По сути, AWS это служба облачных хранилищ, веб-серверов, вычислительных мощностей, развертывания, администрирования, аналитики и инструментов для разработчиков. В общей сложности AWS предоставляет больше 70 различных сервисов, а также функциональные возможности через API, которые разработчики могут использовать при разработке собственных программ.

Стоимость использования сервисов зависит от выбранной аппаратной и программной конфигурации. Ресурсы размещены в различных точках по всему миру, что делает AWS одной из самых доступных альтернатив реальным физическим серверным кластерам. Она масштабируется быстрее и дешевле.

Для осуществления разработки интернет-приложения для сферы малого и среднего бизнеса на базе облачного сервиса Amazon Web Services необходимо придерживаться следующего алгоритма:

1. Зарегистрируйте бесплатный аккаунт AWS.
2. Укажите адрес выставления счета и данные кредитной карты. Оплата начнется только после превышения ограничений уровня бесплатного пользования.
3. Выберите любой продукт из списка и начните работу с облачными сервисами AWS.
  - 3.1. Запуск виртуальной машины Linux с помощью Amazon EC2.
  - 3.2. Запуск сайта на платформе WordPress с помощью Amazon EC2 и AWS Marketplace.
  - 3.3. Запуск интернет-приложения с помощью AWS Elastic Beanstalk.

3.4. Обновление интернет-приложения с помощью AWS Elastic Beanstalk.

3.5. Хранение и извлечение файла с помощью Amazon S3.

3.6. Хранение нескольких файлов в Amazon S3 с помощью интерфейса командной строки AWS.

3.7. Создание таблицы NoSQL и запросы к ней с помощью Amazon Dynamo DB.

3.8. Регистрация доменного имени с помощью Amazon Route 53.

В качестве платформы для разработки интернет-приложения для сферы малого и среднего бизнеса необходимо выбрать и использовать:

1. CMS OpenCart.

2. CMS WordPress.

3. CMS Drupal.

4. CMS Joomla.

Требуется оценить трудозатраты и скорость разработки интернет-приложения для сферы малого и среднего бизнеса посредством использования облачных сервисов AWS с разработкой интернет-приложения на локальном веб-сервере.

## Вопросы к кейс-ситуации № 2

1. Облачные вычисления; история; роль и новизна облачных вычислений.
2. Виды облаков.
3. Что такое центр обработки данных?
4. Каковы элементы концепции облачных вычислений?
5. Специфика организации программ и данных для облачных вычислений.
6. Роли и обязанности компаний и индивидуальных разработчиков облачных вычислений.
7. Стандарты в облачных вычислениях.
8. Платформы облачных вычислений: Microsoft Windows Azure.
9. Платформы облачных вычислений: Google App Engine.
10. В чем особенность подхода IDM к облачным вычислениям?
11. Методы оценки качества, надежности и информационной безопасности платформ облачных вычислений.

Шкала оценки степени сформированности компетенций обучающихся на промежуточной аттестации в рамках рейтинговой системы *(по очной форме обучения)*

Тип задания	Индикаторы	Количество рейтинговых баллов
Задание 1	ПК-1.2 Проводит анализ, обоснование и выбор решения прикладных задач ПК-1.3 Проектирует научное исследование в соответствии с задачами профессиональной деятельности	9
Задание 2	ПК-1.2 Проводит анализ, обоснование и выбор решения прикладных задач	

	ПК-1.3 Проектирует научное исследование в соответствии с задачами профессиональной деятельности	6
Задание 3	ПК-1.2 Проводит анализ, обоснование и выбор решения прикладных задач ПК-1.3 Проектирует научное исследование в соответствии с задачами профессиональной деятельности	6
Задание 4	ПК-1.2 Проводит анализ, обоснование и выбор решения прикладных задач ПК-1.3 Проектирует научное исследование в соответствии с задачами профессиональной деятельности	6
Задание 5	ПК-1.2 Проводит анализ, обоснование и выбор решения прикладных задач ПК-1.3 Проектирует научное исследование в соответствии с задачами профессиональной деятельности	3
Задание 6	ПК-1.2 Проводит анализ, обоснование и выбор решения прикладных задач ПК-1.3 Проектирует научное исследование в соответствии с задачами профессиональной деятельности	3
Задание 7	ПК-1.2 Проводит анализ, обоснование и выбор решения прикладных задач ПК-1.3 Проектирует научное исследование в соответствии с задачами профессиональной деятельности	3
Итого		36

Форма проведения промежуточной аттестации: устная или письменная.

## V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 1) Рекомендуемая литература

#### а) Основная литература

1. Интеллектуальный анализ данных в управлении производственными системами (подходы и методы)=Intelligent data analysis in the management of production systems (approaches and methods) / Л.А. Мыльников, Б. Краузе, М. Кютц и др. – Москва : Библио-Глобус, 2017. – 334 с. : табл., граф., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499006> (дата обращения: 02.12.2020). – Библиогр.: с. 311-328. – ISBN 978-5-9500501-7-6. – DOI 10.18334/9785950050176. – Текст : электронный.

2. Келлехер, Д. Наука о данных: базовый курс : [16+] / Д. Келлехер, Б. Тирни ; науч. ред. З. Мамедьяров ; пер. с англ. М. Белоголовского. – Москва : Альпина Паблишер, 2020. – 224 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598235> (дата обращения: 02.12.2020). – ISBN 978-5-9614-3170-4. – Текст : электронный.

#### б) Дополнительная литература

1. Нестеров, С. А. Интеллектуальный анализ данных средствами MS SQL Server 2008 / С. А. Нестеров. — Москва : Интернет-Университет Ин-

формационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 303 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/62813.html> (дата обращения: 02.12.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей. Лицензия: до 31.03.2022

### 2) Программное обеспечение

Google Chrome	бесплатное ПО
Яндекс Браузер	бесплатное ПО
Kaspersky Endpoint Security 10	акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022
Многофункциональный редактор ONLYOFFICE	бесплатное ПО
ОС Linux Ubuntu	бесплатное ПО

### 3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№ п/п	Вид информационного ресурса, наименование информационного ресурса	Адрес (URL)
1	ЭБС «ZNANIUM.COM»	<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>
2	ЭБС «ЮРАИТ»	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	<a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>
4	ЭБС IPR SMART	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
5	ЭБС «ЛАНЬ»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
6	ЭБС ТвГУ	<a href="http://megapro.tversu.ru/megapro/Web">http://megapro.tversu.ru/megapro/Web</a>
7	Репозиторий ТвГУ	<a href="http://eprints.tversu.ru">http://eprints.tversu.ru</a>
8	Ресурсы издательства Springer Nature	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>
9	СПС КонсультантПлюс (в сети ТвГУ)	

## VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Методические материалы позволяют обучающемуся оптимальным образом спланировать и организовать процесс освоения учебного материала и включают:

- рекомендации по подготовке к учебным занятиям;
- требования по подготовке электронных презентаций;
- рекомендации по составлению кроссвордов;
- рекомендации по самостоятельной работе;
- вопросы для самоподготовки к промежуточной аттестации;
- рекомендации по выполнению курсовых работ и др.

**Методические рекомендации по подготовке к учебным занятиям**

### *Методические рекомендации для подготовки к практическим занятиям*

Целью практических занятий является закрепление знаний путем вовлечения обучающихся в решения различного рода учебно-практических задач, выработки навыков пользования компьютерной техникой и справочной литературой. В связи с этим при подготовке к практическим занятиям обучающиеся обращаются к информации по соответствующим лекциям, учебникам и другим источникам, которые указаны в данной рабочей программе.

Виды практических занятий по дисциплине:

- обучающие тесты с обязательной процедурой самопроверки или проверки в аудиторных условиях правильности их выполнения;
- решение кейсов; составление кейсов по определенному алгоритму;
- составление и решение кроссвордов и др.

#### *Методические рекомендации при подготовке к решению кейсов*

Метод кейсов позволяют обучающимся усовершенствовать аналитические и оценочные навыки, научиться работать в команде, находить наиболее рациональное решение поставленной проблемы.

Структура отчета по выполнению кейс-задания:

1. Титульный лист.
2. Формулировка кейс-задания.
3. Описание ситуации (кейса).
4. Анализ ситуации, выявление проблем, диагностика проблем, определение главной проблемы и второстепенных.
5. Ответы на поставленные вопросы к кейс-заданию или найденные решения.
6. Обоснование ответов.

#### *Методические рекомендации по составлению и решению кроссвордов*

Кроссворд – удобная форма активизации мышления студентов. В процессе подготовки кроссворда студенту необходимо тщательно прорабатывать теоретический и практический материал, обращаться не только к лекциям и учебникам, но и к дополнительной и справочной литературе. В ходе такой проработки и отбора материала обучающийся более глубоко усваивает уже полученный материал и приобретает дополнительную информацию, которая постепенно накапливается, формируя более высокий уровень знаний. В то же время нестандартная форма задания стимулирует нестандартный подход к выполнению данного задания, следовательно, активизируется не только познавательная деятельность, но и творческое начало будущих специалистов.

Целесообразно кроссворд использовать как форму текущего контроля. Преимущества использования кроссвордов как формы контроля:

- повторение изученного материала с выходом на более глубокий уровень проработки;
- освоение студентами базовых понятий дисциплины;

- расширение активного словарного запаса;
- творческая и исследовательская работа;
- приобретение практических навыков правильного и точного формулирования вопросов и заданий;
- творческое отношение к заданию, способствующее развитию креативного мышления студентов, выработке ими нестандартного решения.

### *Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся*

Для качественной организации самостоятельной работы обучающихся преподавателю должен:

- овладеть технологией диагностики умений и навыков самостоятельной работы обучающихся в целях соблюдения преемственности в их совершенствовании;
- продумать процесс поэтапного усложнения заданий для самостоятельной работы обучающихся;
- обеспечить самостоятельную работу обучающихся учебно-методическими материалами, отвечающими современным требованиям управления указанным видом деятельности;
- разработать систему контрольно-измерительных материалов, призванных выявить уровень знаний.

### *Формы организации внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся*

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся может быть связана как с углублением понимания вопросов, изученных на учебных занятиях, так и изучением тем, не освещенных в ходе аудиторных занятий.

*1-й уровень сложности (для обучающихся 1 курса):*

- составление простого и развернутого плана выступления;
- составление словаря терминов, понятий и определений;
- выделение главных положений (тезисов) и соединение их логическими связями;
- постановка вопросов к тексту;
- ответы на вопросы к тексту и др.

*2-й уровень сложности (для обучающихся 2 курса и далее):*

- составление конспекта в виде таблицы, рисунка;
- решение задач, анализ проблемных ситуаций, решение кейсов;
- выполнение электронных презентаций и др.

В рамках аудиторной формы организации самостоятельная работа обучающихся современные педагогические подходы ориентируют преподавателя на сокращение удельного веса фронтальных заданий и комбинирование коллективных, парных, групповых (3-5 чел.) и индивидуальных форм организации студентов для выполнения самостоятельных заданий.

При планировании самостоятельной работы обучающихся необходимо учитывать трудозатраты на выполнение отдельных заданий для избежание физических перегрузок обучающихся.

### ***Методические рекомендации для подготовки к промежуточной аттестации***

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо изучить рекомендуемую литературу, актуализировать информацию, полученную обучающимися во время проведения занятий. Дополнительно целесообразно изучить научные статьи, научные работы по проблематике, которая отражена в рабочей программе дисциплины.

#### ***Вопросы для самоподготовки:***

1. Постановка и порядок решение задачи интеллектуального анализа данных на примере информационной модели торговой компании.
2. Закономерности в данных: неочевидные, объективные, полезные. Области применения интеллектуального анализа данных.
3. Подготовка данных для анализа. Обработка пропущенных и недостающих данных. Анализ исключений.
4. Основные концепции баз данных. Модель данных. СУБД. Использование баз данных в интеллектуальном анализе данных.
5. Постановка и порядок решения задачи интеллектуального анализа данных на примере хранилища слабоструктурированных текстовых документов.
6. Введение в многомерные базы данных. Особенности базы данных для оперативной аналитической обработки данных. Порядок и особенности построения хранилищ данных.
7. Виды и особенности шкал измерений данных.
8. Введение в OLAP. Типовая модель данных для OLAP. Особенности приложений для оперативной аналитической обработки данных.
9. Постановка и порядок решения задачи интеллектуального анализа данных на примере документной базы данных.
10. Особенности использования данных при интеллектуальном анализе данных. Данные, информация и знания.
11. Основные задачи интеллектуального анализа данных.
12. Стадии интеллектуального анализа данных. Начальные этапы. Вычисление и анализ показателей описательной статистики.
13. Характеристики временных рядов, используемые в ходе интеллектуального анализа данных.
14. Построение и использование моделей для интеллектуального анализа данных.
15. Решение задач классификации в ходе интеллектуального анализа данных: цель и основные методы.

16. Преимущественные особенности методов анализа данных: статистических, машинного обучения, оперативного анализа, интеллектуального анализа.
17. Решение задач кластеризация в ходе интеллектуального анализа данных: цель и основные методы.
18. Сущность и методы решения задачи прогнозирования при интеллектуальном анализе данных.

### ***Методические рекомендации по подготовке электронных презентаций***

Подготовка электронных презентаций состоит из следующих этапов:

1. Планирование презентации: определение основных содержательных аспектов доклада: определение целей; определение основной идеи презентации; подбор дополнительной информации; создание структуры презентации; проверка логики подачи материала; подготовка заключения.

2. Разработка презентации – подготовка слайдов презентации, включая вертикальную и горизонтальную логику, содержание и соотношение текстовой и графической информации в соответствии с требованиями.

#### Требования к мультимедийной презентации

Требования к структуре	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Количество слайдов адекватно количеству представленной информации;</li> <li>• наличие титульного слайда;</li> <li>• наличие слайда с использованными источниками.</li> </ul>
Требования к содержанию	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отражение в презентации основных этапов исследования (проблемы, цели, гипотезы, хода работы, выводов);</li> <li>• содержание ценной, полной, понятной информации по теме;</li> <li>• отсутствие грамматических ошибок и опечаток.</li> </ul>
Требования к тексту	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Текст на слайде представляет собой опорный конспект (ключевые слова, маркированный или нумерованный список), без полных предложений;</li> <li>• выделение наиболее важной информации с помощью цвета, размера, эффектов анимации.</li> </ul>
Требования к шрифту	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Использование шрифта для заголовков не менее кегля 24, для информации – не менее кегля 18;</li> <li>• использование строчных букв.</li> </ul>
Требования к средствам наглядности	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Использование средств наглядности информации (таблицы, схемы, графики и т.д.);</li> <li>• использование иллюстраций хорошего качества, с четким изображением;</li> <li>• использование иллюстраций, помогающих наиболее полно раскрыть тему, не отвлекая от содержания.</li> </ul>
Требования к оформлению	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Соответствие стиля оформления презентации (графического, звукового, анимационного) теме и содержанию выступления;</li> <li>• Использование единого стиля оформления для всех слайдов презентации;</li> <li>• оправданное использование эффектов.</li> </ul>

## *Подготовка к зачёту*

При подготовке к зачёту студенты должны использовать как самостоятельно подготовленные конспекты, так и материалы, полученные в ходе занятий.

Качество усвоения студентом каждой дисциплины оценивается по 100-балльной шкале.

Интегральная рейтинговая оценка (балл) по каждому (периоду обучения) складывается из оценки текущей работы студентов на семинарских и практических занятиях, выполнения индивидуальных творческих заданий и др. и оценки за выполнение студентом учебного задания при рейтинговом контроле успеваемости. При этом доля баллов, выделенных на рейтинговый контроль, не должна превышать 50% общей суммы баллов данного модуля (периода обучения).

Максимальная сумма баллов по учебной дисциплине, заканчивающейся зачетом, по итогам семестра составляет 100 баллов (50 баллов – 1-й модуль и 50 баллов – 2-й модуль).

Студенту, набравший 40 баллов и выше по итогам работы в семестре, в экзаменационной ведомости и зачетной книжке выставляется оценка «зачтено». Студенту, набравшему до 39 баллов включительно, сдает зачет,

Согласно подходам балльно-рейтинговой системы в рамках оценки знаний, умений, владений (умений применять) и (или) опыта деятельности дисциплины установлены следующие аспекты:

- Содержание учебной дисциплины в рамках одного семестра делится на два модуля (периода обучения). По окончании модуля (периода обучения) осуществляется рейтинговый контроль успеваемости знаний студентов.

- Сроки проведения рейтингового контроля:

*осенний семестр* – I рейтинговый контроль успеваемости проводится согласно графику учебного процесса, II рейтинговый контроль успеваемости - две последние недели фактического завершения семестра по графику учебного процесса;

*весенний семестр* – I рейтинговый контроль успеваемости проводится согласно графику учебного процесса, II рейтинговый контроль успеваемости - две последние недели фактического завершения семестра по графику учебного процесса.

## **VII. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

<b>Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Помещение для самостоятельной работы, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, практики, <i>компьютерный класс математического факультета: № 16 (170002 Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)</i></p>	<p>Комплект учебной мебели, компьютер (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) 8 шт., коммутатор.</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC – Russian – бесплатно  Cadence SPB/OrCAD 16.6 – Государственный контракт на поставку лицензионных программных продуктов 103 - ГК/09 от 15.06.2009  Google Chrome – бесплатно  Java SE Development Kit 8 Update 45 (64-bit) – бесплатно  Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022  Lazarus 1.4.0 – бесплатно  Mathcad 15 M010 – Акт предоставления прав ИС00000027 от 16.09.2011;  MATLAB R2012b – Акт предоставления прав № Us000311 от 25.09.2012;  Mercurial 3.7.3 бесплатно  Microsoft SQL Server 2012 Express LocalDB – бесплатно  Microsoft Web Deploy 3.5 – бесплатно  MiKTeX 2.9 – бесплатно  MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK – бесплатно  MySQL Workbench 6.3 CE – бесплатно  NetBeans IDE 8.0.2 – бесплатно  Notepad++ – бесплатно  Origin 8.1 Sr2 – договор №13918/M41 от 24.09.2009 с ЗАО «СофтЛайн Трейд»;  Python 3.4.3 – бесплатно  WinDjView 2.1 – бесплатно  WCF RIA Services V1.0 SP2 – бесплатно  Многофункциональный редактор ONLYOFFICE – бесплатное ПО бесплатно  ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО – бесплатно</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Дата и № протокола заседания кафедры / методического совета факультета, утвердившего изменения
1.			
2.			