

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Проектирование цифровых двойников на основе больших данных

Направление подготовки 39.04.01 Социология
Направленность (профиль) – «Большие данные и цифровая аналитика»
Форма обучения – Очная
Год начала обучения – 2026 г.

Ставрополь, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	
ПЛАНЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ.....	
Тема № 1. Понятие цифрового двойника в социологии.....	
Тема № 2. Источники больших данных для цифровых двойников.....	
Тема № 3. Социологическая операционализация объекта моделирования.....	
Тема № 4. Сбор, интеграция и очистка данных.....	
Тема № 5. Архитектура данных цифрового двойника.....	
Тема № 6. Система индикаторов и метрик.....	
Тема № 7. Сетевые связи и структурные зависимости.....	
Тема № 8. Временная динамика и событийные ряды.....	
Тема № 9. Текстовые данные в цифровом двойнике.....	
Тема № 10. Поведенческие логи и пользовательские траектории.....	
Тема № 11. Территориальные цифровые двойники.....	
Тема № 12. Цифровые двойники организаций и институтов.....	
Тема № 13. Сценарное моделирование и прогнозирование.....	
Тема № 14. Визуализация и интерфейсы цифрового двойника.....	
Тема № 15. Валидация и интерпретация результатов.....	
Тема № 16. Этические и правовые ограничения.....	
Тема № 17. Консалтинг и управленческие решения.....	
Тема № 18. Итоговый лабораторный проект.....	
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания по дисциплине «Проектирование цифровых двойников на основе больших данных» предназначены для магистрантов направления подготовки 39.04.01 Социология, обучающихся по профилю «Большие данные и цифровая аналитика». Документ ориентирован на обучающихся, для которых цифровые двойники выступают не инженерным, а социологическим инструментом анализа, мониторинга и проектирования социальных объектов.

Дисциплина выстраивает мост между теоретическими представлениями о социальных процессах и прикладной аналитикой больших данных. Лабораторные работы организованы так, чтобы студент последовательно прошел путь от постановки задачи и выбора объекта моделирования до сборки прототипа цифрового двойника, его визуализации, интерпретации и подготовки консультационных рекомендаций.

Выполнение лабораторных и самостоятельных работ предполагает использование открытых наборов данных, цифровых следов, табличных массивов, текстовых и сетевых данных, а также инструментов очистки, визуализации и аналитического описания. Особое внимание уделяется валидности индикаторов, качеству источников, интерпретируемости выводов и этическим ограничениям цифрового моделирования.

Цель освоения дисциплины состоит в формировании у магистрантов профессиональных компетенций, необходимых для проектирования цифровых двойников социальных объектов, сообществ, институтов и территорий на основе больших данных, а также для применения результатов такого моделирования в исследовательской, экспертной и консультационной деятельности.

Задачами изучения дисциплины являются:

- освоение социологической логики проектирования цифрового двойника как аналитической модели социального объекта;
- формирование навыков отбора, интеграции и верификации данных из разных цифровых источников;
- освоение принципов разработки индикаторов, метрик и правил обновления цифрового двойника;
- приобретение опыта анализа, визуализации и интерпретации результатов цифрового моделирования;
- развитие способности готовить рекомендации и консультационные материалы по результатам прикладного исследования.

Дисциплина «Проектирование цифровых двойников на основе больших данных» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана (Б1.В.01.05). Дисциплина реализуется в 3 семестре очной формы обучения.

Освоение дисциплины опирается на знания в области методологии социологического исследования, анализа больших данных, цифровой социологии, визуализации информации и интерпретации социальных

процессов. Результаты обучения используются при подготовке аналитических материалов, экспертных заключений, прикладных исследований и проектов цифровой трансформации.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате изучения дисциплины

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-2. Способен к разработке предложений по совершенствованию и разработке методов сбора и анализа данных фундаментальных и прикладных социологических исследований	ИД-1 ПК-2 Разрабатывает предложения по совершенствованию технологических процессов, методов сбора и анализа информации	разрабатывает предложения по совершенствованию процедур сбора, интеграции и верификации данных, используемых при построении цифровых двойников социальных объектов
	ИД-2 ПК-2. Разрабатывает, внедряет новые технологии и методы сбора и анализа данных	подбирает и внедряет новые методы и инструменты анализа больших данных для проектирования и обновления цифровых двойников сообществ, организаций и территорий
	ИД-3 ПК-2 Способен применять новые методы, процессы, технологии обработки социологической информации	применяет современные процессы обработки социологической информации, включая очистку, связывание, агрегацию и визуализацию данных, необходимых для работы цифрового двойника
	ИД-4 ПК-2 Способен анализировать и интерпретировать данные, полученные в ходе исследований	анализирует и интерпретирует данные мониторинга, выявляя изменения, отклонения и сценарии развития моделируемого социального объекта
ПК-4. Способен консультировать по вопросам применения результатов фундаментальных и прикладных социологических исследований	ИД-1 ПК-4 Способен разрабатывать предложения и рекомендации по улучшению программ и стратегий развития на основе инструментария цифровой аналитики	разрабатывает предложения и рекомендации по использованию цифровых двойников в программах развития территорий, сообществ, организаций и социальных сервисов
	ИД-2 ПК-4 Консультирует по вопросам формирования стратегий, принятия управленческих решений в приоритетных отраслях экономики	консультирует по вопросам формирования управленческих решений на основе результатов анализа цифровых двойников и сценарных расчетов
	ИД-3 ПК-4 Разрабатывает критерии, системы показателей, норм для аналитических систем обработки данных	разрабатывает критерии, показатели и правила обновления цифрового двойника, обеспечивающие сопоставимость и интерпретируемость аналитических

		результатов
	ИД-4 ПК-4 Способен анализировать результаты экспертных исследований в социальной, политической, экономической сферах	анализирует результаты экспертных и прикладных исследований и переводит их в формат рекомендаций для проектирования и использования цифровых двойников

Методические указания структурированы в соответствии с логикой освоения дисциплины и включают теоретический блок, перечень лабораторных работ, задания для самостоятельной работы и список рекомендуемой литературы.

Теоретическая часть раскрывает ключевые понятия цифрового моделирования, методологию сбора и обработки больших данных, а также этические аспекты работы с цифровыми следами.

Практическая часть содержит пошаговые алгоритмы выполнения лабораторных работ, направленные на формирование навыков создания прототипов цифровых двойников, их валидации и интерпретации результатов.

Использование данного пособия позволит магистрантам систематизировать теоретические знания, отработать практические навыки работы с данными и инструментами аналитики, а также подготовить качественный материал для защиты итоговых проектов.

Ожидаемый результат освоения дисциплины – способность самостоятельно разрабатывать и применять цифровые двойники социальных объектов для решения исследовательских и управленческих задач.

ПЛАНЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

Тема № 1. Понятие цифрового двойника в социологии

Цель: формирование у студентов понимания концептуальных основ цифрового двойника (ЦД) как инструмента социального познания.

Инструменты: не требуются (теоретический блок с элементами визуализации понятийных карт).

Задачи:

1. Изучить отличия ЦД от традиционных статистических моделей и агентного моделирования.

2. Сформировать концептуальную карту: «Объект социологии – Поток данных – Модель – Обратная связь».

3. Описать кейс использования ЦД в социологии (например, мониторинг общественного мнения в реальном времени).

Знания и умения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы, в рамках формируемых компетенций или их части: способен к разработке предложений по совершенствованию и разработке методов сбора и анализа данных фундаментальных и прикладных социологических исследований (ПК-2); способен консультировать по вопросам применения результатов фундаментальных и прикладных социологических исследований (ПК-4).

Перечень используемого оборудования:

Мультимедиа проектор (в комплекте: кабель питания, кабели для подключения к компьютеру, видео и аудио источникам).

Персональные компьютеры из расчёта 1 ПК на 1 студента.

Основные технические требования: операционная система с графическим интерфейсом, возможность подключения к локальной сети и выхода в Internet; в комплекте: клавиатура, манипулятор «мышь».

Операционные системы и утилиты: о Windows 7/8/10/11 или аналогичные.

Офисные пакеты: MS Office (версия 7-10 и выше) Обязательные приложения: MS Word, MS Excel.

Программные средства для анализа социологических данных: IBM SPSS Statistics (версии 19 и выше) – компьютерная программа для статистической обработки данных.

Указания по технике безопасности.

– не входить в помещение, где находится вычислительная техника без разрешения преподавателя или лаборанта кабинета.

– не включать без разрешения оборудование.

– при несчастном случае или поломке оборудования обратиться к преподавателю или лаборанту кабинета.

– знать, где находится пульт выключения оборудования (выключатель,

красная кнопка, рубильник).

- не трогать провода и разъемы (возможно поражение электрическим током).

- не допускать порчи оборудования.

- не работать в верхней одежде.

До начала работы:

- осмотреть рабочее место (расположение блоков и их состояние).

- расположить монитор на уровне глаз и перпендикулярно углу зрения.

- мышь располагается так, чтобы было удобно работать с ней. провод должен лежать свободно. при работе с мышью по периметру коврика должно оставаться пространство не менее 2-5 сантиметров.

- клавиатуру следует располагать прямо перед пользователем, работающим на компьютере. по периметру оставляется свободное место 2-5 сантиметров.

Теоретическая часть

Цифровой двойник (Digital Twin) в социологии представляет собой динамическую, виртуальную модель социального объекта (индивида, группы, организации или сообщества), которая постоянно обновляется данными из реальной среды и симулирует его поведение, состояния и взаимодействия во времени. В отличие от статических описаний, цифровой двойник обладает свойством автономности: он способен предсказывать будущие состояния объекта на основе заложенных алгоритмов и актуальных входных данных, позволяя исследователям проводить «что, если» сценарии без вмешательства в реальность.

Ключевое отличие цифрового двойника от традиционных аналитических инструментов заключается в его природе. База данных – это пассивное хранилище фактов и атрибутов; она фиксирует прошлое и настоящее, но не моделирует процессы развития. Профиль пользователя (например, в соцсетях) – это упрощенная, часто самопрезентативная агрегация данных, отражающая лишь часть идентичности и доступной информации, лишенная глубины поведенческих механизмов. Дашборд – это инструмент визуализации уже обработанных данных для мониторинга текущих показателей; он показывает «что происходит», но не объясняет «почему» и не прогнозирует «что будет». Цифровой двойник же объединяет эти элементы, добавляя к ним причинно-следственные связи, обратную связь и способность к эволюционному развитию. Он не просто отображает данные, а имитирует логику функционирования социального объекта.

Социологические задачи цифровых двойников включают:

Прогнозирование социальных процессов: Моделирование распространения мнений, эпидемий, миграционных потоков или изменений в рыночном спросе.

Тестирование гипотез и политик: Возможность проверить влияние новых социальных программ, законодательных изменений или маркетинговых стратегий на виртуальной копии общества или его части до их внедрения в реальность (снижение рисков и этических конфликтов).

Углубленное понимание индивидуального и группового поведения: Анализ не только явных действий, но и скрытых мотивов, эмоциональных состояний и когнитивных искажений через симуляцию.

Персонализация социологических услуг: Создание индивидуальных траекторий развития для клиентов в сфере HR, образования или здравоохранения на основе их цифровых двойников.

Таким образом, цифровой двойник становится новым эпистемологическим инструментом, позволяющим перейти от описательной социологии к экспериментальной и прогностической, сохраняя при этом этические рамки за счет работы с виртуальными моделями.

Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте определение цифрового двойника в контексте социологического исследования. Какие его ключевые характеристики отличают его от традиционных моделей?

2. Сравните цифровой двойник с базой данных, профилем пользователя и дашбордом. В чем заключается принципиальная разница в их функциональном назначении и аналитическом потенциале?

3. Почему цифровой двойник считается более эффективным инструментом для прогнозирования социальных явлений по сравнению со статистической обработкой исторических данных?

4. Какие основные социологические задачи решаются с помощью создания цифровых двойников? Приведите примеры для каждой задачи.

5. Обсудите этические аспекты использования цифровых двойников в социологии. Какие риски могут возникнуть при моделировании поведения реальных людей или групп?

Практические задания:

Задание 1.1: Сравнительный анализ моделей

Заполните сравнительную таблицу по следующим параметрам для трех подходов: традиционная социология (опросы), агентное моделирование (ABM) и Цифровой двойник (Data-Driven CD). Параметры: источник данных, частота обновления, уровень детализации, способность к прогнозированию в реальном времени.

Задание 1.2: Построение концептуальной модели

Выберите социальную систему (например, «Студенческий городок университета»). Нарисуйте схему ЦД для этой системы, выделив:

1. Физический слой (студенты, общежития, транспорт).
2. Виртуальный слой (базы данных успеваемости, геолокация, посты в соцсетях).
3. Связи между слоями (поток данных).

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

основная: 1-3

дополнительная: 1-8

интернет-ресурсы: 1-9

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

Тема № 2. Источники больших данных для цифровых двойников

Цель: формирование у студентов знаний о классификации источников данных для социального ЦД.

Инструменты: обзоры API документации, инструменты поиска открытых данных (Kaggle, GovData).

Задачи:

1. Составить реестр потенциальных источников: соцсети, мобильные данные, IoT-датчики, государственная статистика, транзакционные данные.
2. Оценить каждый источник по критериям: репрезентативность, частота обновления, стоимость доступа, этические риски.
3. Выбрать один источник для дальнейшего использования в курсе.

Знания и умения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы, в рамках формируемых компетенций или их части: способен к разработке предложений по совершенствованию и разработке методов сбора и анализа данных фундаментальных и прикладных социологических исследований (ПК-2); способен консультировать по вопросам применения результатов фундаментальных и прикладных социологических исследований (ПК-4).

Перечень используемого оборудования:

Мультимедиа проектор (в комплекте: кабель питания, кабели для подключения к компьютеру, видео и аудио источникам).

Персональные компьютеры из расчёта 1 ПК на 1 студента.

Основные технические требования: операционная система с графическим интерфейсом, возможность подключения к локальной сети и выхода в Internet; в комплекте: клавиатура, манипулятор «мышь».

Операционные системы и утилиты: о Windows 7/8/10/11 или аналогичные.

Офисные пакеты: MS Office (версия 7-10 и выше) Обязательные приложения: MS Word, MS Excel.

Программные средства для анализа социологических данных: IBM SPSS Statistics (версии 19 и выше) – компьютерная программа для статистической обработки данных.

Указания по технике безопасности.

- не входить в помещение, где находится вычислительная техника без разрешения преподавателя или лаборанта кабинета.
- не включать без разрешения оборудование.
- при несчастном случае или поломке оборудования обратиться к преподавателю или лаборанту кабинета.
- знать, где находится пульт выключения оборудования (выключатель, красная кнопка, рубильник).
- не трогать провода и разъемы (возможно поражение электрическим током).

- не допускать порчи оборудования.
- не работать в верхней одежде.

До начала работы:

- осмотреть рабочее место (расположение блоков и их состояние).
- расположить монитор на уровне глаз и перпендикулярно углу зрения.
- мышшь располагается так, чтобы было удобно работать с ней. провод должен лежать свободно. при работе с мышью по периметру коврика должно оставаться пространство не менее 2-5 сантиметров.
- клавиатуру следует располагать прямо перед пользователем, работающим на компьютере. по периметру оставляется свободное место 2-5 сантиметров.

Теоретическая часть

Цифровой двойник в социологии не существует в вакууме; его точность, реалистичность и предсказательная сила напрямую зависят от качества и разнообразия входных данных. Формирование адекватной модели требует интеграции разнородных источников информации, каждый из которых раскрывает определенный аспект социальной реальности. Ключевыми источниками больших данных (Big Data) для создания цифровых двойников являются:

1. Платформенные данные: это информация, генерируемая пользователями и системами внутри цифровых платформ (социальные сети, маркетплейсы, сервисы доставки). Эти данные наиболее богаты контекстом социального взаимодействия, предпочтениями, сетевыми связями и поведенческими паттернами. Они позволяют моделировать социальный капитал, влияние лидеров мнений и динамику групповых процессов. Однако они подвержены эффекту самоотбора и искажениям, связанным с алгоритмами рекомендаций платформ.

2. Административные массивы: Данные государственных органов, больниц, школ, банков и страховых компаний. Они отличаются высокой достоверностью, структурированностью и охватом реального положения дел (демография, доход, здоровье, образование). Для цифрового двойника это «каркас» реальности, задающий базовые социально-демографические и экономические параметры объекта. Минусом является запаздывание актуализации и сложность получения доступа из-за законодательных ограничений.

3. Данные опросов (традиционные и онлайн): Результаты анкетирования дают доступ к субъективным оценкам, мнениям, ценностям и намерениям, которые невозможно точно определить по поведенческим данным. В сочетании с объективными метриками, опросы позволяют «оживить» цифрового двойника, наделив его мотивационными моделями. Однако они подвержены ошибкам выборки и социальной желательности ответов.

4. Цифровые следы (Digital Traces): Пассивные данные о действиях пользователя в сети: история поисковых запросов, время активности, геолокация при использовании приложений, клики. Это источник наиболее объективного поведенческого профиля, фиксирующий реальные, а не

декларируемые действия. Они критически важны для обновления двойника в реальном времени, но требуют сложной обработки для очистки от шума и защиты приватности.

5. Сенсорные и геоданные: Информация с IoT-устройств (умные часы, датчики окружающей среды) и GPS-трекеров. Они предоставляют физический контекст: мобильность, физическую активность, взаимодействие с городской средой. Для двойника индивида или сообщества это позволяет моделировать пространственное поведение и влияние среды на социальное состояние.

Ни один из источников не является идеальным. Платформенные данные и цифровые следы дают высокую детализацию поведения, но смещены в сторону цифровой элиты. Административные данные надежны, но ограничены конкретными институтами. Опросы дают глубину смысла, но малый масштаб. Сенсорные данные точны физически, но этически чувствительны. Современный подход к созданию цифровых двойников требует триангуляции данных – комбинирования этих источников для создания всесторонней, сбалансированной и репрезентативной модели социального объекта, где сильные стороны одного источника компенсируют слабые другого.

Вопросы для самоконтроля:

1. Перечислите пять основных источников больших данных для цифровых двойников. Какова роль каждого из них в формировании целостного образа социального объекта?

2. В чем заключаются основные преимущества и ограничения административных массивов по сравнению с платформенными данными при создании социального цифрового двойника?

3. Почему данные опросов остаются необходимыми, даже при наличии огромных объемов цифровых следов и объективных метрик? Как они дополняют поведенческие данные?

4. Опишите специфику цифровых следов. Как они помогают отличить реальное поведение от декларируемого, и какие этические проблемы возникают при их использовании?

5. Что такое триангуляция данных в контексте построения цифровых двойников? Приведите пример, как можно совместить сенсорные, административные и платформенные данные для анализа одного социального явления.

Практические задания:

Задание 2.1: Аудит источников данных

Для выбранного объекта (из ЛР 1) составьте матрицу источников данных. Для каждого источника укажите:

- Название источника.
- Тип данных (структурированные/неструктурированные).
- Потенциальный объем (Big Data или Small Data).
- Доступность (публичный API, платный, закрытый).

Задание 2.2: Оценка репрезентативности

Выберите один потенциальный источник (например, геоданные с

мобильных телефонов). Опишите, какую часть целевой популяции он охватывает, а какую игнорирует (смещение выборки).

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

основная: 1-3

дополнительная: 1-8

интернет-ресурсы: 1-9

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

Тема № 3. Социологическая операционализация объекта моделирования

Цель: формирование у студентов навыков перевода социологических понятий в измеримые переменные.

Инструменты: таблицы (Excel/Google Sheets), методологический справочник.

Задачи:

1. Выбрать социальное явление (например, «социальная сплоченность» или «уровень доверия»).
2. Декомпозировать понятие на индикаторы.
3. Определить технические аналоги индикаторов в данных (например, «доверие» → частота позитивных упоминаний институтов в твитах).

Знания и умения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы, в рамках формируемых компетенций или их части: способен к разработке предложений по совершенствованию и разработке методов сбора и анализа данных фундаментальных и прикладных социологических исследований (ПК-2); способен консультировать по вопросам применения результатов фундаментальных и прикладных социологических исследований (ПК-4).

Перечень используемого оборудования:

Мультимедиа проектор (в комплекте: кабель питания, кабели для подключения к компьютеру, видео и аудио источникам).

Персональные компьютеры из расчёта 1 ПК на 1 студента.

Основные технические требования: операционная система с графическим интерфейсом, возможность подключения к локальной сети и выхода в Internet; в комплекте: клавиатура, манипулятор «мышь».

Операционные системы и утилиты: о Windows 7/8/10/11 или аналогичные.

Офисные пакеты: MS Office (версия 7-10 и выше) Обязательные приложения: MS Word, MS Excel.

Программные средства для анализа социологических данных: IBM SPSS Statistics (версии 19 и выше) – компьютерная программа для статистической обработки данных.

Указания по технике безопасности.

- не входить в помещение, где находится вычислительная техника без разрешения преподавателя или лаборанта кабинета.
- не включать без разрешения оборудование.
- при несчастном случае или поломке оборудования обратиться к преподавателю или лаборанту кабинета.
- знать, где находится пульт выключения оборудования (выключатель, красная кнопка, рубильник).
- не трогать провода и разъемы (возможно поражение электрическим током).
- не допускать порчи оборудования.
- не работать в верхней одежде.

До начала работы:

- осмотреть рабочее место (расположение блоков и их состояние).
- расположить монитор на уровне глаз и перпендикулярно углу зрения.
- мышь располагается так, чтобы было удобно работать с ней. провод должен лежать свободно. при работе с мышью по периметру коврика должно оставаться пространство не менее 2-5 сантиметров.
- клавиатуру следует располагать прямо перед пользователем, работающим на компьютере. по периметру оставляется свободное место 2-5 сантиметров.

Теоретическая часть

Социологическая операционализация – это ключевой методологический этап трансляции абстрактных теоретических понятий в эмпирически наблюдаемые и измеримые индикаторы. В контексте моделирования социальных процессов операционализация выступает мостом между уровнем теоретических конструктов (например, «социальная стратификация», «политическая активность») и уровнем конкретных данных. Без четкой операционализации модель теряет связь с реальностью, становясь формальной абстракцией.

Центральным элементом операционализации является выделение единиц наблюдения. Это базовые единицы, по которым собираются данные: индивиды, группы, организации, территории или социальные акты. Выбор единиц наблюдения определяет границы модели и влияет на репрезентативность результатов. Например, при изучении миграционных потоков единицей наблюдения может выступать домохозяйство, а не отдельный человек, если решение о переезде принимается коллективно.

Акторы – это субъекты социального действия, обладающие определенной степенью автономии и способные влиять на ход событий. В моделировании акторы классифицируются по их роли (инициатор, объект воздействия, посредник) и ресурсному потенциалу. Корректное определение акторов требует учета их мотивации и ограничений, что позволяет прогнозировать их поведение в рамках модели.

События представляют собой дискретные изменения в состоянии системы или взаимодействиях акторов. Они фиксируют моменты трансформации связей или статусов. В операционализации события должны

быть четко определены как наблюдаемые феномены (например, «подписание договора», «уличная акция протеста», «изменение законодательства»), чтобы их можно было идентифицировать в эмпирических данных.

Связи отражают отношения между единицами наблюдения, акторами или событиями. Они могут быть формальными (официальные отношения подчинения) или неформальными (дружеские, клиентельные). В моделировании связи характеризуются типом (структурная, функциональная), интенсивностью и направлением. Операционализация связей часто сводится к выявлению паттернов взаимодействия через анализ сетей или контент-анализ коммуникаций.

Наконец, индикаторы состояния и динамики служат инструментами измерения. Индикаторы состояния фиксируют положение системы в конкретный момент времени (например, уровень безработицы на начало года), а индикаторы динамики измеряют изменения во времени (темпы роста ВВП, изменение индекса доверия). Качественная операционализация требует, чтобы индикаторы были валидными (отражали суть концепта) и надежными (стабильными при повторных измерениях). Таким образом, выделение этих пяти компонентов обеспечивает строгость социального моделирования, позволяя перейти от гипотез к проверяемым эмпирическим утверждениям.

Вопросы для самоконтроля:

1. В чем заключается основная функция операционализации в социологическом моделировании?
2. Чем понятие «единица наблюдения» отличается от понятия «актор»? Приведите примеры, где эти понятия совпадают, а где – расходятся.
3. Почему важно четко определять границы «события» при его включении в модель? Какие трудности могут возникнуть при фиксации социальных событий?
4. Как тип связи (формальная/неформальная) влияет на выбор методов эмпирического исследования связей?
5. В чем принципиальная разница между индикатором состояния и индикатором динамики? Почему для анализа тенденций недостаточно только индикаторов состояния?
6. Что произойдет с валидностью модели, если индикаторы выбраны некорректно (например, измерять «уровень счастья» только по количеству улыбок на фото)?

Практические задания:

Задание 3.1: Декомпозиция понятий

Возьмите абстрактное социологическое понятие, например, «Социальная изоляция». Раскройте его на 3 уровня:

Концептуальный уровень: определение через литературу.

Индикаторный уровень: что мы можем измерить? (Количество контактов, частота выхода из дома).

Измерительный уровень: как это выглядит в данных? (Количество звонков в сутки, отсутствие GPS-активности между 10:00 и 18:00).

Задание 3.2: Карта операционализации

Создайте граф связей, где узлы – это переменные, а ребра – логические связи от абстракции к конкретным колонкам в базе данных.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

основная: 1-3

дополнительная: 1-8

интернет-ресурсы: 1-9

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

Тема № 4. Сбор, интеграция и очистка данных

Цель: формирование у студентов практических навыков использования ETL-процессов (Extract, Transform, Load) для социальных данных.

Инструменты: Python (библиотеки requests, pandas, BeautifulSoup или Selenium), SQL.

Задачи:

1. Написать скрипт для сбора ограниченного набора данных из выбранного источника (или использовать готовый датасет).

2. Выполнить очистку: обработка пропусков, удаление дубликатов, нормализация текстов.

3. Сохранить очищенные данные в структурированном виде (CSV/Parquet/SQL).

Знания и умения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы, в рамках формируемых компетенций или их части: способен к разработке предложений по совершенствованию и разработке методов сбора и анализа данных фундаментальных и прикладных социологических исследований (ПК-2); способен консультировать по вопросам применения результатов фундаментальных и прикладных социологических исследований (ПК-4).

Перечень используемого оборудования:

Мультимедиа проектор (в комплекте: кабель питания, кабели для подключения к компьютеру, видео и аудио источникам).

Персональные компьютеры из расчёта 1 ПК на 1 студента.

Основные технические требования: операционная система с графическим интерфейсом, возможность подключения к локальной сети и выхода в Internet; в комплекте: клавиатура, манипулятор «мышь».

Операционные системы и утилиты: о Windows 7/8/10/11 или аналогичные.

Офисные пакеты: MS Office (версия 7-10 и выше) Обязательные приложения: MS Word, MS Excel.

Программные средства для анализа социологических данных: IBM SPSS Statistics (версии 19 и выше) – компьютерная программа для статистической обработки данных.

Указания по технике безопасности.

- не входить в помещение, где находится вычислительная техника без разрешения преподавателя или лаборанта кабинета.
- не включать без разрешения оборудование.
- при несчастном случае или поломке оборудования обратиться к преподавателю или лаборанту кабинета.
- знать, где находится пульт выключения оборудования (выключатель, красная кнопка, рубильник).
- не трогать провода и разъемы (возможно поражение электрическим током).
- не допускать порчи оборудования.
- не работать в верхней одежде.

До начала работы:

- осмотреть рабочее место (расположение блоков и их состояние).
- расположить монитор на уровне глаз и перпендикулярно углу зрения.
- мышь располагается так, чтобы было удобно работать с ней. провод должен лежать свободно. при работе с мышью по периметру коврика должно оставаться пространство не менее 2-5 сантиметров.
- клавиатуру следует располагать прямо перед пользователем, работающим на компьютере. по периметру оставляется свободное место 2-5 сантиметров.

Теоретическая часть

Сбор, интеграция и очистка данных (Data Cleaning) constitute фундаментальный этап работы с эмпирической информацией в социологическом моделировании. Качество выходных результатов модели напрямую зависит от качества входных данных: принцип «мусор на входе – мусор на выходе» (Garbage In, Garbage Out) здесь применим в полной мере. Этот процесс включает в себя три взаимосвязанных блока: техническую подготовку, логическую проверку и статистический анализ.

Первым шагом является сбор данных. В современном социологическом исследовании данные часто поступают из разнородных источников: результаты анкетирования, административные базы данных, открытые статистические отчеты или данные цифровых следов. Разнородность источников требует этапа интеграции, целью которого является объединение разрозненных массивов в единую рабочую базу. Ключевой проблемой здесь выступает согласование форматов. Данные могут иметь различные структуры (табличные, графовые, текстовые), кодировки (UTF-8, ASCII) и единицы измерения. Например, даты могут быть записаны как «01.01.2023», «2023-01-01» или в формате Unix-времени. Интеграция требует унификации этих форматов для обеспечения совместимости переменных.

После объединения возникает задача устранения дублей. Дубликаты возникают из-за технических сбоев при экспорте данных, повторного участия респондентов или слияния баз данных без уникальных идентификаторов. Наличие дублей искажает статистику, искусственно завышая вес определенных наблюдений. Механизмы очистки должны включать алгоритмы

идентификации дубликатов по ключевым полям (например, ID респондента, дата рождения) и стратегию их обработки: удаление, слияние или оставление только наиболее полной записи.

Критически важным этапом является проверка качества данных, которая фокусируется на выявлении и обработке пропусков и аномалий. Пропуски (missing data) возникают, когда информация по определенной переменной отсутствует для ряда единиц наблюдения. Стратегия работы с пропусками зависит от их механизма (случайные или систематические). Простое удаление строк с пропусками может привести к смещению выборки, поэтому часто применяются методы импутации (заполнения) средними значениями, медианой или прогнозными моделями.

Аномалии (выбросы) – это значения, которые значительно отклоняются от общего распределения данных. Они могут быть как ошибками ввода (например, возраст 150 лет), так и реальными, но редкими социальными феноменами. Задача исследователя – провести экспертную проверку: определить природу аномалии. Если это ошибка, значение корректируется или удаляется; если это реальный случай, он может быть сохранен, но с пометкой или обработан методами, устойчивыми к выбросам (робастная статистика).

Таким образом, очистка данных – это не просто техническая процедура, а аналитический процесс, требующий глубокого понимания природы социальных данных. Только после строгой проверки на полноту, согласованность и отсутствие ошибок данные могут быть использованы для построения валидных социологических моделей.

Вопросы для самоконтроля:

1. Почему принцип «мусор на входе – мусор на выходе» особенно критичен в социологическом моделировании по сравнению с другими науками?

2. Какие основные технические проблемы возникают при согласовании форматов данных из разных источников (например, Excel, SQL-базы и PDF-отчеты)?

3. В чем разница между случайными пропусками и систематическими пропусками? Как каждый из этих типов влияет на репрезентативность выборки?

4. Какие существуют стратегии обработки дубликатов в данных, и когда целесообразно использовать каждую из них?

5. Как отличить статистическую аномалию (выброс), являющуюся ошибкой измерения, от аномалии, отражающей реальный социальный феномен? Приведите пример.

6. Почему простое удаление строк с пропущенными значениями может привести к искажению результатов моделирования?

7. Какие методы импутации (заполнения пропусков) вы знаете, и какой из них наиболее подходит для категориальных переменных, а какой – для количественных?

Практические задания:

Лабораторная работа 4. Сбор, интеграция и очистка данных

Задание 4.1: Парсинг или загрузка данных

Вариант А (API): Используйте библиотеку запросы для получения данных из открытого API (например, GitHub API, API погоды или демо-данные JSONPlaceholder).

Вариант Б (Файлы): Скачайте датасет с Kaggle (например, «Twitter Sentiment Analysis») и загрузите его в DataFrame библиотеки pandas.

Задание 4.2: ETL-процедура

1. Выполните очистку: найдите и удалите дубликаты строк.
2. Обработайте пропуски: выберите стратегию (удаление, заполнение средним/медианой, интерполяция) и обоснуйте выбор.
3. Приведите типы данных к корректному виду (datetime, int, float).
4. Сохраните результат в формате .parquet или .csv.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

основная: 1-3

дополнительная: 1-8

интернет-ресурсы: 1-9

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5

Тема № 5. Архитектура данных цифрового двойника

Цель: формирование у студентов навыков проектирования структуры хранения данных для ЦД.

Инструменты: ER-диаграммы (Draw.io, dbdiagram.io), база данных SQLite или PostgreSQL.

Задачи:

1. Спроектировать схему базы данных: таблицы для пользователей/агентов, событий, контекста и временных меток.
2. Реализовать схему в СУБД.
3. Написать запросы для выборки данных из разных таблиц (JOIN), обеспечивая связь между сущностями.

Знания и умения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы, в рамках формируемых компетенций или их части: способен к разработке предложений по совершенствованию и разработке методов сбора и анализа данных фундаментальных и прикладных социологических исследований (ПК-2); способен консультировать по вопросам применения результатов фундаментальных и прикладных социологических исследований (ПК-4).

Перечень используемого оборудования:

Мультимедиа проектор (в комплекте: кабель питания, кабели для подключения к компьютеру, видео и аудио источникам).

Персональные компьютеры из расчёта 1 ПК на 1 студента.

Основные технические требования: операционная система с

графическим интерфейсом, возможность подключения к локальной сети и выхода в Internet; в комплекте: клавиатура, манипулятор «мышь».

Операционные системы и утилиты: о Windows 7/8/10/11 или аналогичные.

Офисные пакеты: MS Office (версия 7-10 и выше) Обязательные приложения: MS Word, MS Excel.

Программные средства для анализа социологических данных: IBM SPSS Statistics (версии 19 и выше) – компьютерная программа для статистической обработки данных.

Указания по технике безопасности.

- не входить в помещение, где находится вычислительная техника без разрешения преподавателя или лаборанта кабинета.

- не включать без разрешения оборудование.

- при несчастном случае или поломке оборудования обратиться к преподавателю или лаборанту кабинета.

- знать, где находится пульт выключения оборудования (выключатель, красная кнопка, рубильник).

- не трогать провода и разъемы (возможно поражение электрическим током).

- не допускать порчи оборудования.

- не работать в верхней одежде.

До начала работы:

- осмотреть рабочее место (расположение блоков и их состояние).

- расположить монитор на уровне глаз и перпендикулярно углу зрения.

- мышь располагается так, чтобы было удобно работать с ней. провод должен лежать свободно. при работе с мышью по периметру коврика должно оставаться пространство не менее 2-5 сантиметров.

- клавиатуру следует располагать прямо перед пользователем, работающим на компьютере. по периметру оставляется свободное место 2-5 сантиметров.

Теоретическая часть

Архитектура данных цифрового двойника (Digital Twin) представляет собой структурированную систему хранения, обработки и взаимодействия с информацией, которая обеспечивает точное отражение физического объекта или социальной системы в виртуальной среде. В отличие от традиционных баз данных, архитектура цифрового двойника требует высокой степени динамичности, контекстуальной связности и масштабируемости. Фундаментом этой архитектуры служат четыре ключевых элемента: слои данных, ключи связывания, частота обновления и минимальный набор атрибутов.

Слои данных организуют информацию по уровням абстракции и функционального назначения. Обычно выделяют три основных слоя:

Физический (Physical) слой: содержит данные о состоянии физических объектов (датчики, IoT-устройства, биометрические показатели). Это «сырые» данные о реальном мире.

Виртуальный (Virtual) слой: представляет собой математическую модель, алгоритмы и симуляции, которые интерпретируют физические данные. Здесь хранятся параметры модели, правила поведения и результаты расчетов.

Сервисный (Service) слой: обеспечивает взаимодействие между физическим и виртуальным мирами, а также с внешними системами (интерфейсы пользователя, API для интеграции, логи принятия решений).

Четкое разделение на слои позволяет изолировать ошибки, масштабировать отдельные компоненты и упрощать обслуживание системы.

Ключи связывания (Binding Keys) – это уникальные идентификаторы, которые обеспечивают бесшовную связь между объектами в разных слоях. Например, ID датчика температуры в физическом слое должен быть жестко привязан к соответствующей переменной в виртуальной модели. Без надежных ключей связывания невозможно обеспечить целостность данных: изменения в физической среде не будут отражаться в модели, и наоборот. Ключи должны быть стабильными, уникальными и способными обрабатывать иерархические структуры (например, связывать «здание» -> «этаж» -> «комната» -> «оборудование»).

Частота обновления определяет временную динамику синхронизации между реальным объектом и его цифровым отражением. Этот параметр варьируется от миллисекунд (для критически важных систем, таких как управление промышленными роботами) до часов или дней (для макроэкономических моделей или демографических трендов). Выбор частоты обновления зависит от скорости изменений в системе и вычислительных ресурсов. Слишком высокая частота может привести к перегрузке сети и хранилища, слишком низкая – делает модель неактуальной («устаревшей») и непригодной для оперативного управления.

Минимальный набор атрибутов (Minimal Set of Attributes) – это концепция, согласно которой в цифровой двойник загружаются только те данные, которые необходимы для выполнения конкретных задач моделирования. Избыточность данных снижает производительность и усложняет анализ. Минимальный набор определяется на этапе проектирования: например, для моделирования потоков людей в здании не нужно знать историю покупок человека, но необходимо знать его текущую геолокацию и скорость движения. Этот подход позволяет снизить затраты на хранение и обработку, сохраняя при этом достаточную детализацию для решения поставленных задач.

Таким образом, эффективная архитектура данных цифрового двойника строится на балансе между детализацией (минимальный набор релевантных атрибутов), связностью (надежные ключи), структурой (четкие слои) и динамикой (оптимальная частота обновления). Только такая архитектура позволяет создавать живые, адаптивные модели, способные к самообучению и прогнозированию.

Вопросы для самоконтроля:

1. В чем заключается принципиальная разница между данными в

физическом слое и данными в виртуальном слое цифрового двойника? Приведите пример данных для каждого слоя.

2. Почему надежность ключей связывания критически важна для целостности цифрового двойника? Что произойдет, если ключ связи между физическим объектом и его виртуальной копией будет потерян или изменен?

3. Как выбор частоты обновления влияет на стоимость и сложность инфраструктуры цифрового двойника? Когда целесообразно использовать высокую частоту обновления, а когда – низкую?

4. Что такое «минимальный набор атрибутов» и как он помогает оптимизировать производительность системы? Какие риски возникают при избыточном сборе данных?

5. Как слои данных (физический, виртуальный, сервисный) взаимодействуют друг с другом? Можно ли рассматривать сервисный слой как независимый от первых двух?

6. Представьте, что вы проектируете цифровой двойник городской транспортной системы. Какие атрибуты войдут в ваш минимальный набор для моделирования заторов, а какие будут излишними?

7. Как изменение частоты обновления может повлиять на качество прогнозов в долгосрочной перспективе?

Практические задания:

Задание 5.1: Проектирование схемы БД

Разработайте ER-диаграмму для хранения данных социальных агентов. Должны быть минимум три таблицы: Agents (Агенты), Events (События), Attributes (Атрибуты). Опишите связи (один-ко-многим, многие-ко-многим).

Задание 5.2: Реализация в SQLite

Напишите SQL-скрипт для создания этих таблиц. Вставьте тестовые данные (минимум 10 агентов и 20 событий). Напишите 3 запроса:

1. Выбор всех событий конкретного агента.

2. Агрегация событий по дате.

3. JOIN двух таблиц для получения полного профиля агента с его последним событием.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

основная: 1-3

дополнительная: 1-8

интернет-ресурсы: 1-9

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6

Тема № 6. Система индикаторов и метрик

Цель: формирование у студентов навыков разработки набора метрик для оценки состояния системы.

Инструменты: Python (pandas, numpy).

Задачи:

1. Рассчитать агрегированные показатели на основе очищенных данных (среднее, медиана, дисперсия, количество уникальных акторов).
2. Создать динамические индикаторы (например, «индекс активности» как функция от времени).
3. Сохранить расчетные метрики в отдельную таблицу «Снимки состояния» (Snapshots).

Знания и умения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы, в рамках формируемых компетенций или их части: способен к разработке предложений по совершенствованию и разработке методов сбора и анализа данных фундаментальных и прикладных социологических исследований (ПК-2); способен консультировать по вопросам применения результатов фундаментальных и прикладных социологических исследований (ПК-4).

Перечень используемого оборудования:

Мультимедиа проектор (в комплекте: кабель питания, кабели для подключения к компьютеру, видео и аудио источникам).

Персональные компьютеры из расчёта 1 ПК на 1 студента.

Основные технические требования: операционная система с графическим интерфейсом, возможность подключения к локальной сети и выхода в Internet; в комплекте: клавиатура, манипулятор «мышь».

Операционные системы и утилиты: о Windows 7/8/10/11 или аналогичные.

Офисные пакеты: MS Office (версия 7-10 и выше) Обязательные приложения: MS Word, MS Excel.

Программные средства для анализа социологических данных: IBM SPSS Statistics (версии 19 и выше) – компьютерная программа для статистической обработки данных.

Указания по технике безопасности.

- не входить в помещение, где находится вычислительная техника без разрешения преподавателя или лаборанта кабинета.
- не включать без разрешения оборудование.
- при несчастном случае или поломке оборудования обратиться к преподавателю или лаборанту кабинета.
- знать, где находится пульт выключения оборудования (выключатель, красная кнопка, рубильник).
- не трогать провода и разъемы (возможно поражение электрическим током).
- не допускать порчи оборудования.
- не работать в верхней одежде.

До начала работы:

- осмотреть рабочее место (расположение блоков и их состояние).
- расположить монитор на уровне глаз и перпендикулярно углу зрения.
- мышь располагается так, чтобы было удобно работать с ней. провод должен лежать свободно. при работе с мышью по периметру коврика должно

оставаться пространство не менее 2-5 сантиметров.

– клавиатуру следует располагать прямо перед пользователем, работающим на компьютере. по периметру оставляется свободное место 2-5 сантиметров.

Теоретическая часть

Эффективный управленческий учет и стратегический анализ невозможны без грамотно выстроенной системы показателей. Процесс трансформации разрозненных данных в полезные идеи, опирается на пять ключевых этапов: выбор индексов, построение профилей, определение пороговых значений, нормирование и агрегирование.

1. Индексы и профили

Индекс – это количественная мера, отражающая состояние процесса или явления. В отличие от простой метрики, индекс часто имеет нормативную базу или сравнительный контекст. Профиль – это совокупность связанных индексов, формирующих целостную картину по конкретному направлению (например, «Профиль финансовой устойчивости» или «Профиль клиентского опыта»). Профили позволяют выявлять корреляции между разными аспектами деятельности, предотвращая локальную оптимизацию в ущерб общим целям.

2. Нормирование показателей

Исходные данные часто имеют разные единицы измерения (рубли, штуки, проценты, баллы). Для их совместного анализа необходимо привести к единой шкале. Нормирование (стандартизация) решает эту проблему. Наиболее распространенные методы:

- Мин-макс нормирование: перевод значений в диапазон $[0, 1]$ на основе минимального и максимального наблюдаемых значений.
- Z-score (стандартизация): вычисление отклонения значения от среднего по стандартному отклонению. Позволяет оценить, насколько сильно показатель отклоняется от нормы.
- Относительные величины: отношение показателя к базовому значению (индексы роста, доли в структуре).

3. Агрегирование показателей

После нормирования разрозненные метрики объединяются в единый индекс. Методы агрегирования зависят от природы данных:

- Линейная взвешенная сумма: каждому показателю присваивается вес, отражающий его значимость для цели. Простой метод, но чувствительный к выбросам.
- Геометрическое среднее: используется, когда показатели взаимозаменяемы (слабое звено снижает общий результат).
- Методы многокритериального выбора: (например, TOPSIS, ELECTRE), учитывающие компромиссы между противоречивыми целями.

4. Пороговые значения

Любой агрегированный индекс должен иметь систему интерпретации. Пороговые значения (триггеры) делят пространство состояний на зоны:

- Зона допуска (норма): показатель соответствует плану.
- Зона внимания (предупреждение): отклонение от нормы, требующее

мониторинга.

- Зона кризиса: критическое отклонение, требующее немедленного вмешательства.

Четкое определение порогов позволяет автоматизировать реакции и сократить время на принятие решений.

Вопросы для самоконтроля:

1. В чем принципиальная разница между простой метрикой и индексом? Приведите примеры.

2. Почему нельзя напрямую суммировать показатели, измеренные в разных единицах (например, выручка в рублях и количество клиентов)?

3. Опишите алгоритм мин-макс нормирования. В каких случаях этот метод может исказить реальную картину?

4. Как выбор метода агрегирования (арифметическое vs. геометрическое среднее) влияет на оценку эффективности, если один из показателей стремится к нулю?

5. Какова роль весовых коэффициентов при агрегировании показателей? Как определить их обоснованность?

6. Что такое «ложноположительный» и «ложноотрицательный» сигнал в системе пороговых значений? Как минимизировать их влияние?

7. Как построить профиль устойчивости компании, используя агрегированные индексы ликвидности, рентабельности и долговой нагрузки?

Практические задания:

Задание 6.1: Расчет базовых метрик

На основе очищенных данных из ЛР 4/5 рассчитайте следующие метрики для каждого агента или группы:

1. Активность (количество событий за период).
2. Индекс вовлеченности (взаимодействия с другими).
3. Статус-маркер (например, «активный/неактивный» на основе порога активности).

Задание 6.2: Создание временных срезов

Сгруппируйте данные по дням/неделям и рассчитайте агрегированные показатели по всей популяции (средняя активность, количество новых агентов). Сохраните эти «снимки» (snapshots) в отдельную таблицу.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

основная: 1-3

дополнительная: 1-8

интернет-ресурсы: 1-9

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7

Тема № 7. Сетевые связи и структурные зависимости

Цель: формирование у студентов навыков анализа социальных сетей

(SNA) внутри ЦД.

Инструменты: Python (networkx, igraph), Gephi.

Задачи:

1. Построить граф взаимодействий на основе данных о коммуникациях или упоминаниях.

2. Рассчитать сетевые метрики: степень центральности, кластеризация, плотность графа.

3. Визуализировать структуру сообщества и выделить ключевых игроков (лидеров мнений).

Знания и умения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы, в рамках формируемых компетенций или их части: способен к разработке предложений по совершенствованию и разработке методов сбора и анализа данных фундаментальных и прикладных социологических исследований (ПК-2); способен консультировать по вопросам применения результатов фундаментальных и прикладных социологических исследований (ПК-4).

Перечень используемого оборудования:

Мультимедиа проектор (в комплекте: кабель питания, кабели для подключения к компьютеру, видео и аудио источникам).

Персональные компьютеры из расчёта 1 ПК на 1 студента.

Основные технические требования: операционная система с графическим интерфейсом, возможность подключения к локальной сети и выхода в Internet; в комплекте: клавиатура, манипулятор «мышь».

Операционные системы и утилиты: о Windows 7/8/10/11 или аналогичные.

Офисные пакеты: MS Office (версия 7-10 и выше) Обязательные приложения: MS Word, MS Excel.

Программные средства для анализа социологических данных: IBM SPSS Statistics (версии 19 и выше) – компьютерная программа для статистической обработки данных.

Указания по технике безопасности.

– не входить в помещение, где находится вычислительная техника без разрешения преподавателя или лаборанта кабинета.

– не включать без разрешения оборудование.

– при несчастном случае или поломке оборудования обратиться к преподавателю или лаборанту кабинета.

– знать, где находится пульт выключения оборудования (выключатель, красная кнопка, рубильник).

– не трогать провода и разъемы (возможно поражение электрическим током).

– не допускать порчи оборудования.

– не работать в верхней одежде.

До начала работы:

– осмотреть рабочее место (расположение блоков и их состояние).

– расположить монитор на уровне глаз и перпендикулярно углу зрения.

– мышь располагается так, чтобы было удобно работать с ней. провод должен лежать свободно. при работе с мышью по периметру коврика должно оставаться пространство не менее 2-5 сантиметров.

– клавиатуру следует располагать прямо перед пользователем, работающим на компьютере. по периметру оставляется свободное место 2-5 сантиметров.

Теоретическая часть

Цифровой двойник (Digital Twin) – это виртуальная динамическая модель физического объекта, системы или процесса, которая обновляется в реальном времени посредством потоков данных от датчиков. В контексте анализа социальных и инфраструктурных сетей цифровой двойник позволяет не просто хранить статические данные, но и моделировать сложные структурные зависимости, выявлять скрытые паттерны и прогнозировать поведение системы.

Ключевым инструментом такого анализа является теория графов, где узлы (вершины) представляют сущности (людей, устройства, организации), а ребра (связи) – взаимодействия между ними. Внутри цифрового двойника отражение этих связей происходит через несколько ключевых структурных концепций:

1. Социальные связи и плотность сети.

Социальные связи в цифровом двойнике могут быть явными (друзья в соцсетях, транзакции) или неявными (совместное использование ресурсов, схожее поведение). Плотность сети показывает долю возможных связей, которые реально существуют. Высокая плотность часто свидетельствует о высокой сплоченности группы или, наоборот, о риске быстрого распространения информации (или дезинформации) и сбоев. В цифровом двойнике эти связи обновляются в реальном времени, позволяя отслеживать динамику отношений.

2. Центры (Хаб-анализ).

Центры – это узлы с наибольшим количеством связей (степень центральности) или узлы, играющие ключевую роль в распространении влияния (центральность по посредничеству или близости). В цифровом двойнике идентификация центров критически важна для управления:

– В логистике: центры – это ключевые склады или хабы.

– В социальных сетях: это лидеры мнений.

Выявление центров позволяет моделировать сценарии «удаления» или «нагрузки» на ключевые элементы системы, предсказывая каскадные эффекты.

3. Мосты (Bridges).

Мост – это связь, удаление которой приводит к разрыву компонента связности графа или значительному увеличению расстояния между узлами. Мосты соединяют относительно изолированные кластеры. В цифровом двойнике мосты представляют собой каналы передачи инноваций, информации или ресурсов между различными отделами компании или социальными группами. Уязвимость мостов делает систему хрупкой: выход из

строю одного моста может парализовать взаимодействие между сегментами.

4. Кластеры (Сообщества).

Кластеры – это плотно связанные группы узлов, внутри которых связей больше, чем между группами. Обнаружение кластеров (community detection) в цифровом двойнике помогает сегментировать аудиторию, выявлять функциональные подразделения в организации или обнаруживать аномальные группы (например, ботов в соцсетях или мошеннические схемы в финансовых сетях). Кластеризация позволяет применять локальные правила управления, не нарушая глобальную структуру.

Интеграция в цифровой двойник:

Главная ценность отражения этих структур в цифровом двойнике заключается в возможности проведения симуляций. Например, можно смоделировать вирусную атаку на сеть, чтобы увидеть, как она распространится через центры и мосты, или оптимизировать логистику, перенаправив потоки через альтернативные кластеры при перегрузке основных хабов.

Вопросы для самоконтроля:

1. В чем отличие статического сетевого анализа от анализа в цифровом двойнике? Как обновление данных в реальном времени влияет на точность выявления центров и мостов?
2. Почему наличие высокоцентрального узла (хаба) может быть одновременно преимуществом и уязвимостью для системы? Приведите пример из социальной или технической сети.
3. Как мосты влияют на устойчивость сети к сбоям? Чем мост отличается от простого ребра, соединяющего два узла?
4. Для чего необходимо выявлять кластеры (сообщества) в цифровом двойнике? Как эта информация может быть использована для оптимизации бизнес-процессов или управления рисками?
5. Представьте сеть сотрудников компании. Как вы определите, кто является «неформальным лидером» (центром по посредничеству), а кто – «информационным мостом» между отделами?

Практические задания:

Задание 7.1: Построение графа

Используя данные о взаимодействиях (упоминания, друзья, сообщения), постройте неориентированный граф с помощью библиотеки networkx.

Задание 7.2: Расчет центральности

Рассчитайте три вида центральности для узлов графа:

1. Degree Centrality (степень).
2. Betweenness Centrality (посредничество).
3. Eigenvector Centrality (влияние через связи).

Задание 7.3: Визуализация сообществ

Используйте алгоритм обнаружения сообществ (например, Louvain) и визуализируйте граф, раскрасив узлы в зависимости от принадлежности к сообществу.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

основная: 1-3

дополнительная: 1-8

интернет-ресурсы: 1-9

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8

Тема № 8. Временная динамика и событийные ряды

Цель: формирование у студентов навыков анализа изменения социальных показателей во времени.

Инструменты: Python (statsmodels, pandas), библиотеки для визуализации временных рядов.

1. Подготовить временной ряд агрегированных данных (например, еженедельная активность).

2. Провести декомпозицию ряда (тренд, сезонность, шум).

3. Выявить аномалии или точки изменения динамики (change point detection).

Знания и умения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы, в рамках формируемых компетенций или их части: способен к разработке предложений по совершенствованию и разработке методов сбора и анализа данных фундаментальных и прикладных социологических исследований (ПК-2); способен консультировать по вопросам применения результатов фундаментальных и прикладных социологических исследований (ПК-4).

Перечень используемого оборудования:

Мультимедиа проектор (в комплекте: кабель питания, кабели для подключения к компьютеру, видео и аудио источникам).

Персональные компьютеры из расчёта 1 ПК на 1 студента.

Основные технические требования: операционная система с графическим интерфейсом, возможность подключения к локальной сети и выхода в Internet; в комплекте: клавиатура, манипулятор «мышь».

Операционные системы и утилиты: о Windows 7/8/10/11 или аналогичные.

Офисные пакеты: MS Office (версия 7-10 и выше) Обязательные приложения: MS Word, MS Excel.

Программные средства для анализа социологических данных: IBM SPSS Statistics (версии 19 и выше) – компьютерная программа для статистической обработки данных.

Указания по технике безопасности.

– не входить в помещение, где находится вычислительная техника без разрешения преподавателя или лаборанта кабинета.

– не включать без разрешения оборудование.

– при несчастном случае или поломке оборудования обратиться к

преподавателю или лаборанту кабинета.

- знать, где находится пульт выключения оборудования (выключатель, красная кнопка, рубильник).

- не трогать провода и разъемы (возможно поражение электрическим током).

- не допускать порчи оборудования.

- не работать в верхней одежде.

До начала работы:

- осмотреть рабочее место (расположение блоков и их состояние).

- расположить монитор на уровне глаз и перпендикулярно углу зрения.

- мышь располагается так, чтобы было удобно работать с ней. провод должен лежать свободно. при работе с мышью по периметру коврика должно оставаться пространство не менее 2-5 сантиметров.

- клавиатуру следует располагать прямо перед пользователем, работающим на компьютере. по периметру оставляется свободное место 2-5 сантиметров.

Теоретическая часть

В современном анализе данных статические срезы информации часто уступают место динамическим моделям, позволяющим отслеживать изменения во времени. Ключевым инструментом здесь выступают панельные данные (panel data) – набор наблюдений за одними и теми же объектами (лицами, компаниями, странами) в разные моменты времени. В отличие от простого временного ряда, панельные данные позволяют изолировать индивидуальные эффекты объектов и контролировать ненаблюдаемую гетерогенность, что повышает точность моделей.

Для работы с временными рядами критически важно определение временных окон. Окна задают границы анализа: они могут быть скользящими (для сглаживания шума и выявления трендов) или расширяющимися (для накопления исторического контекста). Правильный выбор размера окна влияет на баланс между чувствительностью к изменениям и стабильностью оценки.

Фундаментальным элементом динамики являются события и триггеры. Событие – это дискретное изменение состояния объекта или системы (например, смена цены акции, выход нового продукта, смена политики компании). Триггер – это условие или внешний фактор, запускающий это изменение. Анализ событийных рядов (event study) позволяет количественно оценить влияние события на целевые метрики, отделив эффект самого события от общих рыночных или сезонных колебаний. Понимание причинно-следственных связей между триггерами и реакцией объекта требует учета лагов (задержек реакции) и длительности эффекта.

Вопросы для самоконтроля:

1. В чем заключается ключевое различие между обычным временным рядом и панельными данными? Почему панельные данные предпочтительнее для анализа индивидуальных эффектов?

2. Как размер временного окна влияет на результаты анализа? Сравните преимущества и недостатки коротких и длинных скользящих окон.

3. Что такое «триггер» в контексте событийного анализа? Приведите пример триггера, который может вызвать изменение в состоянии коммерческого объекта.

4. Какие основные проблемы возникают при выделении эффекта события из общего шума временного ряда? Как их можно минимизировать?

5. Что подразумевается под «лагом реакции» объекта на событие и как его учет улучшает качество прогнозной модели?

Практические задания:

Задание 8.1: Подготовка временного ряда

Сгруппируйте данные событий по временным интервалам (часы, дни). Создайте объект Series/DataFrame с временным индексом.

Задание 8.2: Декомпозиция

Примените метод STL (Seasonal and Trend decomposition using Loess) для выделения тренда и сезонности.

Задание 8.3: Поиск аномалий

Реализуйте простой алгоритм обнаружения аномалий (например, отклонение более чем на 2 стандартных отклонения от скользящего среднего). Отметьте найденные аномалии на графике.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

основная: 1-3

дополнительная: 1-8

интернет-ресурсы: 1-9

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9

Тема № 9. Текстовые данные в цифровом двойнике

Цель: формирование у студентов навыков извлечения смысловых паттернов из неструктурированного текста.

Инструменты: Python (NLTK, spaCy, transformers или scikit-learn).

Задачи:

1. Выполнить тональный анализ (sentiment analysis) текстовых данных.

2. Выделить тематические кластеры с помощью LDA или тематического моделирования.

3. Сохранить результаты анализа как новые атрибуты для агентов/событий в базе данных ЦД.

Знания и умения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы, в рамках формируемых компетенций или их части: способен к разработке предложений по совершенствованию и разработке методов сбора и анализа данных фундаментальных и прикладных социологических исследований (ПК-2); способен консультировать по

вопросам применения результатов фундаментальных и прикладных социологических исследований (ПК-4).

Перечень используемого оборудования:

Мультимедиа проектор (в комплекте: кабель питания, кабели для подключения к компьютеру, видео и аудио источникам).

Персональные компьютеры из расчёта 1 ПК на 1 студента.

Основные технические требования: операционная система с графическим интерфейсом, возможность подключения к локальной сети и выхода в Internet; в комплекте: клавиатура, манипулятор «мышь».

Операционные системы и утилиты: о Windows 7/8/10/11 или аналогичные.

Офисные пакеты: MS Office (версия 7-10 и выше) Обязательные приложения: MS Word, MS Excel.

Программные средства для анализа социологических данных: IBM SPSS Statistics (версии 19 и выше) – компьютерная программа для статистической обработки данных.

Указания по технике безопасности.

- не входить в помещение, где находится вычислительная техника без разрешения преподавателя или лаборанта кабинета.

- не включать без разрешения оборудование.

- при несчастном случае или поломке оборудования обратиться к преподавателю или лаборанту кабинета.

- знать, где находится пульт выключения оборудования (выключатель, красная кнопка, рубильник).

- не трогать провода и разъемы (возможно поражение электрическим током).

- не допускать порчи оборудования.

- не работать в верхней одежде.

До начала работы:

- осмотреть рабочее место (расположение блоков и их состояние).

- расположить монитор на уровне глаз и перпендикулярно углу зрения.

- мышь располагается так, чтобы было удобно работать с ней. провод должен лежать свободно. при работе с мышью по периметру коврика должно оставаться пространство не менее 2-5 сантиметров.

- клавиатуру следует располагать прямо перед пользователем, работающим на компьютере. по периметру оставляется свободное место 2-5 сантиметров.

Теоретическая часть

Цифровой двойник (Digital Twin) – это виртуальная динамическая модель физического объекта, процесса или системы, которая обновляется в реальном времени на основе данных с датчиков и внешних источников. В современных реалиях текстовые данные (социальные сети, отзывы, новости, документооборот, чаты поддержки) становятся критически важным источником контекстной информации для создания «умных» двойников, особенно в сферах управления репутацией, мониторинга рынков и анализа

потребительского поведения.

Интеграция неструктурированного текста в архитектуру цифрового двойника требует применения методов автоматического анализа текстов (NLP). Ключевыми компонентами этого процесса являются:

1. Контент-анализ – метод количественного и качественного описания содержания текстовых сообщений. В контексте двойника он позволяет выявлять частоту упоминания ключевых понятий, трендов и связей между объектами. Это дает двойнику возможность «понимать», какие аспекты реального мира наиболее актуальны в данный момент.

2. Тематические профили – результат применения алгоритмов тематического моделирования (например, LDA). Они позволяют группировать огромные массивы текстов в смысловые кластеры (темы). Для цифрового двойника это означает способность сегментировать информационный поток по смыслу, отслеживая эволюцию конкретных тем во времени и выявляя скрытые паттерны развития процессов.

3. Анализ тональности (Sentiment Analysis) – определение эмоциональной окраски текста (позитивная, негативная, нейтральная). Это критически важный индикатор для двойника, так как он позволяет перевести качественные оценки пользователей в количественные метрики. Например, падение индекса лояльности в реальном времени может служить триггером для корректировки стратегии управления объектом или продуктом.

4. Дискурсивные индикаторы – более глубокий уровень анализа, изучающий способы конструирования смысла, риторические стратегии, использование определенных терминов и идеологем. Они помогают двойнику понимать не только что говорят, но и как, выявляя скрытые манипуляции, кризисные нарративы или формирование общественного мнения вокруг бренда или системы.

Таким образом, текстовые данные трансформируются из разрозненных записей в структурированные метрики, которые обогащают цифрового двойника, делая его не только зеркалом физических параметров, но и индикатором социально-психологического состояния системы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Чем интеграция текстовых данных отличается от интеграции данных с датчиков в архитектуре цифрового двойника?

2. Какую роль играет контент-анализ в формировании контекстной модели цифрового двойника?

3. Объясните разницу между тематическим моделированием и простым частотным анализом слов. Почему тематические профили эффективнее для выявления скрытых трендов?

4. Как показатели тональности могут служить ранними индикаторами системных сбоев или кризисных ситуаций в управлении объектом?

5. Что такое дискурсивные индикаторы и чем их анализ отличается от анализа тональности? Приведите пример, когда тональность нейтральна, но дискурс указывает на негативный тренд.

6. Какие основные технические вызовы возникают при обработке

неструктурированного текста для обновления цифрового двойника в реальном времени?

7. Как комбинация всех четырех методов (контент-анализ, темы, тональность, дискурс) создает более полную картину по сравнению с использованием каждого метода по отдельности?

Практические задания:

Лабораторная работа 9. Текстовые данные в цифровом двойнике

Задание 9.1: Предобработка текста

Возьмите набор текстовых записей (посты, комментарии). Выполните токенизацию, удалите стоп-слова и приведите слова к нижнему регистру (лемматизация).

Задание 9.2: Тематическое моделирование

Примените алгоритм LDA (Latent Dirichlet Allocation) для выделения 5 тем в корпусе текстов. Выведите топ-10 слов для каждой темы.

Задание 9.3: Тональный анализ

Присвойте каждому тексту метку тональности (позитив/негатив/нейтрально). Сохраните эти метки как новую колонку в исходном датасете.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

основная: 1-3

дополнительная: 1-8

интернет-ресурсы: 1-9

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 10

Тема № 10. Поведенческие логи и пользовательские траектории

Цель: формирование у студентов навыков реконструкции индивидуальных траекторий поведения.

Инструменты: SQL, Python (pandas), визуализация цепей Маркова.

Задачи:

1. Сгруппировать данные по уникальным идентификаторам пользователей.

2. Построить последовательность действий для каждого пользователя.

3. Выявить типичные пути поведения и «узкие места» или точки оттока.

Знания и умения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы, в рамках формируемых компетенций или их части: способен к разработке предложений по совершенствованию и разработке методов сбора и анализа данных фундаментальных и прикладных социологических исследований (ПК-2); способен консультировать по вопросам применения результатов фундаментальных и прикладных социологических исследований (ПК-4).

Перечень используемого оборудования:

Мультимедиа проектор (в комплекте: кабель питания, кабели для подключения к компьютеру, видео и аудио источникам).

Персональные компьютеры из расчёта 1 ПК на 1 студента.

Основные технические требования: операционная система с графическим интерфейсом, возможность подключения к локальной сети и выхода в Internet; в комплекте: клавиатура, манипулятор «мышь».

Операционные системы и утилиты: о Windows 7/8/10/11 или аналогичные.

Офисные пакеты: MS Office (версия 7-10 и выше) Обязательные приложения: MS Word, MS Excel.

Программные средства для анализа социологических данных: IBM SPSS Statistics (версии 19 и выше) – компьютерная программа для статистической обработки данных.

Указания по технике безопасности.

- не входить в помещение, где находится вычислительная техника без разрешения преподавателя или лаборанта кабинета.

- не включать без разрешения оборудование.

- при несчастном случае или поломке оборудования обратиться к преподавателю или лаборанту кабинета.

- знать, где находится пульт выключения оборудования (выключатель, красная кнопка, рубильник).

- не трогать провода и разъемы (возможно поражение электрическим током).

- не допускать порчи оборудования.

- не работать в верхней одежде.

До начала работы:

- осмотреть рабочее место (расположение блоков и их состояние).

- расположить монитор на уровне глаз и перпендикулярно углу зрения.

- мышь располагается так, чтобы было удобно работать с ней. провод должен лежать свободно. при работе с мышью по периметру коврика должно оставаться пространство не менее 2-5 сантиметров.

- клавиатуру следует располагать прямо перед пользователем, работающим на компьютере. по периметру оставляется свободное место 2-5 сантиметров.

Теоретическая часть

В цифровой аналитике понимание того, как пользователи взаимодействуют с продуктом, критически важно для оптимизации конверсии и улучшения пользовательского опыта (UX). Основным инструментом для такого анализа являются поведенческие логи – записи событий, фиксирующих каждое действие пользователя в системе. Однако сами по себе сырые логи данных малоинформативны; их ценность раскрывается при агрегации в сценарии поведения и визуализации в виде воронки активности.

Сценарии поведения представляют собой последовательность шагов, которые пользователь совершает для достижения конкретной цели (например, оформление заказа или регистрация). Анализ сценариев позволяет выявить

узкие места: этапы, на которых происходит наибольший отток пользователей. Для этого используются точки входа (начало сессии или конкретного процесса) и точки выхода (завершение сессии, закрытие страницы или успешное выполнение целевого действия). Четкое определение этих точек необходимо для корректного расчета метрик удержания и конверсии.

Ключевым методом визуализации пути пользователя является воронка активности. Воронка показывает, сколько пользователей перешли от одного этапа к следующему, позволяя наглядно оценить эффективность каждого шага. Различают линейные воронки (строгая последовательность шагов) и нелинейные траектории, где пользователь может возвращаться назад или переходить по альтернативным путям.

Пользовательские траектории – это индивидуальные маршруты, которые прокладывают разные сегменты аудитории. Анализ траекторий помогает сегментировать пользователей по поведенческим паттернам (например, «быстрые покупатели», «исследователи», «брошенные корзины»). Это позволяет применять персонализированные подходы: если анализ траекторий показывает, что многие пользователи уходят на этапе сравнения цен, можно внедрить инструменты сравнения или показать отзывы, чтобы удержать их в воронке.

Таким образом, связка поведенческих логов, сценариев и воронок позволяет не только констатировать факт ухода пользователя, но и понять причину этого ухода, предложив пользователю правильный контент в нужный момент времени.

Вопросы для самоконтроля:

1. Чем поведенческий лог отличается от сценария поведения? Приведите пример.
2. Как правильно определить точку входа и точку выхода в сценарии оформления заказа?
3. Что такое воронка активности и какие два основных типа воронок вы знаете?
4. Как анализ пользовательских траекторий помогает в сегментации аудитории?
5. Почему важно учитывать нелинейные траектории при анализе поведения пользователей?

Практические задания:

Задание 10.1: Построение последовательностей

Сгруппируйте события по ID пользователя и отсортируйте их по времени. Представьте путь пользователя как список действий (например, [login, view_profile, click_item, purchase]).

Задание 10.2: Анализ ко-встречаемости

Постройте матрицу переходов (Transition Matrix), показывающую вероятность перехода из одного состояния в другое.

Задание 10.3: Визуализация траекторий

Создайте Sankey-диаграмму или диаграмму потоков, чтобы показать наиболее частые пути пользователей через систему.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

основная: 1-3

дополнительная: 1-8

интернет-ресурсы: 1-9

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 11

Тема № 11. Территориальные цифровые двойники

Цель: формирование у студентов навыков пространственного анализа социальных явлений.

Инструменты: GIS-инструменты (QGIS, GeoPandas в Python), карты (Leaflet/Folium).

Задачи:

1. Привязать социальные данные к географическим координатам.
2. Построить тепловые карты распределения явлений (например, уровень бедности или активность протестов по районам).
3. Коррелировать социальные данные с географическими факторами (инфраструктура, плотность населения).

Знания и умения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы, в рамках формируемых компетенций или их части: способен к разработке предложений по совершенствованию и разработке методов сбора и анализа данных фундаментальных и прикладных социологических исследований (ПК-2); способен консультировать по вопросам применения результатов фундаментальных и прикладных социологических исследований (ПК-4).

Перечень используемого оборудования:

Мультимедиа проектор (в комплекте: кабель питания, кабели для подключения к компьютеру, видео и аудио источникам).

Персональные компьютеры из расчёта 1 ПК на 1 студента.

Основные технические требования: операционная система с графическим интерфейсом, возможность подключения к локальной сети и выхода в Internet; в комплекте: клавиатура, манипулятор «мышь».

Операционные системы и утилиты: о Windows 7/8/10/11 или аналогичные.

Офисные пакеты: MS Office (версия 7-10 и выше) Обязательные приложения: MS Word, MS Excel.

Программные средства для анализа социологических данных: IBM SPSS Statistics (версии 19 и выше) – компьютерная программа для статистической обработки данных.

Указания по технике безопасности.

– не входить в помещение, где находится вычислительная техника без разрешения преподавателя или лаборанта кабинета.

- не включать без разрешения оборудование.
- при несчастном случае или поломке оборудования обратиться к преподавателю или лаборанту кабинета.
- знать, где находится пульт выключения оборудования (выключатель, красная кнопка, рубильник).
- не трогать провода и разъемы (возможно поражение электрическим током).
- не допускать порчи оборудования.
- не работать в верхней одежде.

До начала работы:

- осмотреть рабочее место (расположение блоков и их состояние).
- расположить монитор на уровне глаз и перпендикулярно углу зрения.
- мышь располагается так, чтобы было удобно работать с ней. провод должен лежать свободно. при работе с мышью по периметру коврика должно оставаться пространство не менее 2-5 сантиметров.
- клавиатуру следует располагать прямо перед пользователем, работающим на компьютере. по периметру оставляется свободное место 2-5 сантиметров.

Теоретическая часть

Территориальный цифровой двойник (ЦД) – это динамическая виртуальная модель физической территории (города, региона или страны), которая непрерывно обновляется данными с датчиков IoT, геоинформационных систем (ГИС) и внешних источников. В отличие от статичных 3D-моделей, ЦД обладает способностью к симуляции процессов в реальном времени, что позволяет моделировать сценарии развития, управления инфраструктурой и реагирования на ЧС.

Ключевым аспектом является пространственное разделение данных на городские и региональные срезы.

1. Городской срез фокусируется на детализации: здания, инженерные сети, транспортные потоки, пешеходная активность. Здесь критически важна высокая точность данных (до сантиметрового уровня) и интеграция с системами «Умного города».

2. Региональный срез охватывает более масштабные процессы: экологический мониторинг, логистические коридоры, использование земельных ресурсов, демографические тренды. Здесь приоритетом становится агрегация данных и выявление макроэкономических зависимостей.

Центральным элементом архитектуры ЦД является геопривязка. Это процесс связывания любых данных (экономических, социальных, технических) с конкретными координатами на земной поверхности. Без точной геопривязки невозможно создать единую картину происходящего на территории.

Картографическая аналитика выступает инструментом визуализации и исследования данных в ЦД. Она позволяет:

- Выявлять пространственные закономерности (кластеризация преступности, тепловые карты загруженности дорог).

– Проводить буферный анализ (например, оценка зон затопления при паводке).

– Моделировать изменения ландшафта под воздействием климатических факторов или застройки.

Таким образом, территориальный ЦД представляет собой синтез ГИС-технологий, Big Data и методов машинного обучения, позволяющий перейти от реактивного управления к предиктивному планированию территорий.

Вопросы для самоконтроля:

1. В чем заключается ключевое отличие термина «территориальный цифровой двойник» от обычной 3D-модели города?

2. Какие основные типы данных используются для формирования городского среза цифрового двойника?

3. Почему геопривязка считается фундаментальным требованием для функционирования территориального ЦД?

4. Сравните задачи картографической аналитики в городском и региональном срезах.

5. Как пространственные различия влияют на выбор метрик эффективности при оценке региональных цифровых двойников?

Практические задания:

Задание 11.1: Геокорреляция

Если в данных есть координаты, преобразуйте их в геопространственные объекты (GeoPandas). Если есть названия районов, свяжите их с границами на карте (shapefile).

Задание 11.2: Пространственная визуализация

Постройте карту плотности (Heatmap) событий или агентов.

Задание 11.3: Кластеризация территорий

Примените алгоритм кластеризации (например, DBSCAN или K-Means) к географическим данным, чтобы выделить «горячие точки» активности. Охарактеризуйте каждый кластер.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

основная: 1-3

дополнительная: 1-8

интернет-ресурсы: 1-9

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 12

Тема № 12. Цифровые двойники организаций и институтов

Цель: формирование у студентов навыков моделирования внутренней структуры и процессов организации.

Инструменты: Диаграммы потоков данных, Python.

Задачи:

1. Смоделировать организацию как набор агентов с ролями и связями.

2. Проанализировать информационные потоки внутри «цифрового двойника» компании/учреждения.

3. Выявить узкие места в коммуникационных каналах.

Знания и умения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы, в рамках формируемых компетенций или их части: способен к разработке предложений по совершенствованию и разработке методов сбора и анализа данных фундаментальных и прикладных социологических исследований (ПК-2); способен консультировать по вопросам применения результатов фундаментальных и прикладных социологических исследований (ПК-4).

Перечень используемого оборудования:

Мультимедиа проектор (в комплекте: кабель питания, кабели для подключения к компьютеру, видео и аудио источникам).

Персональные компьютеры из расчёта 1 ПК на 1 студента.

Основные технические требования: операционная система с графическим интерфейсом, возможность подключения к локальной сети и выхода в Internet; в комплекте: клавиатура, манипулятор «мышь».

Операционные системы и утилиты: о Windows 7/8/10/11 или аналогичные.

Офисные пакеты: MS Office (версия 7-10 и выше) Обязательные приложения: MS Word, MS Excel.

Программные средства для анализа социологических данных: IBM SPSS Statistics (версии 19 и выше) – компьютерная программа для статистической обработки данных.

Указания по технике безопасности.

– не входить в помещение, где находится вычислительная техника без разрешения преподавателя или лаборанта кабинета.

– не включать без разрешения оборудование.

– при несчастном случае или поломке оборудования обратиться к преподавателю или лаборанту кабинета.

– знать, где находится пульт выключения оборудования (выключатель, красная кнопка, рубильник).

– не трогать провода и разъемы (возможно поражение электрическим током).

– не допускать порчи оборудования.

– не работать в верхней одежде.

До начала работы:

– осмотреть рабочее место (расположение блоков и их состояние).

– расположить монитор на уровне глаз и перпендикулярно углу зрения.

– мышь располагается так, чтобы было удобно работать с ней. провод должен лежать свободно. при работе с мышью по периметру коврика должно оставаться пространство не менее 2-5 сантиметров.

– клавиатуру следует располагать прямо перед пользователем, работающим на компьютере. по периметру оставляется свободное место 2-5 сантиметров.

Теоретическая часть

Цифровой двойник (Digital Twin) организации представляет собой динамическую виртуальную модель, которая в реальном времени отражает состояние, структуру, процессы и поведение реального предприятия или социального института. В отличие от статических информационных систем, цифровой двойник интегрирует данные из внутренних источников (ERP, CRM, HRM-системы) и внешних сред (рыночные индикаторы, социальные сети, нормативная база), создавая целостное представление об объекте управления.

Ключевым аспектом темы является моделирование не только формальных организационных контуров (структура подчинения, бизнес-процессы), но и неформальных сообществ, сервисных взаимодействий и институциональных связей. Моделирование учреждений требует учета их многоуровневой природы:

1. Технологический контур: автоматизированные системы, IoT-устройства, потоки данных.
2. Процессный контур: регламентированные и эмерджентные (возникающие спонтанно) рабочие процессы.
3. Социально-институциональный контур: роли сотрудников, корпоративная культура, доверие, неформальные сети коммуникации.

Моделирование сервисов и сообществ в рамках цифрового двойника позволяет симулировать сценарии взаимодействия между различными акторами (сотрудниками, клиентами, партнерами). Это дает возможность проводить «what-if» анализ (анализ «что, если») для оценки последствий изменений в политике компании, внедрения новых сервисов или реструктуризации команд без риска для реального бизнеса.

Институциональные контуры взаимодействия учитывают внешние правила игры: законодательство, отраслевые стандарты и рыночные нормы. Цифровой двойник институтов помогает прогнозировать реакцию организации на изменения регуляторной среды или общественных настроений. Таким образом, цифровые двойники организаций трансформируются из инструмента мониторинга в инструмент стратегического прогнозирования и оптимизации сложных социально-технических систем.

Вопросы для самоконтроля:

1. Чем концептуально цифровой двойник организации отличается от традиционной информационной системы управления предприятием?
2. Какие основные контуры (слои) необходимо моделировать для создания полноценного цифрового двойника учреждения?
3. Каким образом цифровые двойники помогают учитывать неформальные социальные связи и корпоративную культуру при моделировании процессов?
4. В чем заключается ценность симуляции «what-if» сценариев для сервисных экосистем в рамках цифрового двойника?
5. Как внешние институциональные факторы (законы, рынок)

интегрируются в модель цифрового двойника организации?

Практические задания:

Задание 12.1: Моделирование структуры

Создайте граф, где узлы – это сотрудники или отделы, а ребра – информационные потоки (e-mail, совещания).

Задание 12.2: Анализ бюрократии

Рассчитайте длину кратчайших путей между отделами. Определите отделы, которые являются «бутылочными горлышками» (имеют высокую Betweenness Centrality).

Задание 12.3: Симуляция изменений

Смоделируйте удаление одного из ключевых сотрудников (узлов) и оцените, как изменится связность графа организации.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

основная: 1-3

дополнительная: 1-8

интернет-ресурсы: 1-9

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 13

Тема № 1.3 Сценарное моделирование и прогнозирование

Цель: формирование у студентов навыков тестирования гипотез «Что, если?» (What-if analysis).

Инструменты: Python (scikit-learn, prophet или агентные симуляторы Mesa).

Задачи:

1. Обучить простую предиктивную модель на исторических данных ЦД.
2. Создать 3 сценария развития ситуации (оптимистичный, пессимистичный, базовый).

3. Спрогнозировать изменение ключевых метрик при каждом сценарии.

Знания и умения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы, в рамках формируемых компетенций или их части: способен к разработке предложений по совершенствованию и разработке методов сбора и анализа данных фундаментальных и прикладных социологических исследований (ПК-2); способен консультировать по вопросам применения результатов фундаментальных и прикладных социологических исследований (ПК-4).

Перечень используемого оборудования:

Мультимедиа проектор (в комплекте: кабель питания, кабели для подключения к компьютеру, видео и аудио источникам).

Персональные компьютеры из расчёта 1 ПК на 1 студента.

Основные технические требования: операционная система с графическим интерфейсом, возможность подключения к локальной сети и

выхода в Internet; в комплекте: клавиатура, манипулятор «мышь».

Операционные системы и утилиты: о Windows 7/8/10/11 или аналогичные.

Офисные пакеты: MS Office (версия 7-10 и выше) Обязательные приложения: MS Word, MS Excel.

Программные средства для анализа социологических данных: IBM SPSS Statistics (версии 19 и выше) – компьютерная программа для статистической обработки данных.

Указания по технике безопасности.

- не входить в помещение, где находится вычислительная техника без разрешения преподавателя или лаборанта кабинета.
- не включать без разрешения оборудование.
- при несчастном случае или поломке оборудования обратиться к преподавателю или лаборанту кабинета.
- знать, где находится пульт выключения оборудования (выключатель, красная кнопка, рубильник).
- не трогать провода и разъемы (возможно поражение электрическим током).
- не допускать порчи оборудования.
- не работать в верхней одежде.

До начала работы:

- осмотреть рабочее место (расположение блоков и их состояние).
- расположить монитор на уровне глаз и перпендикулярно углу зрения.
- мышь располагается так, чтобы было удобно работать с ней. провод должен лежать свободно. при работе с мышью по периметру коврика должно оставаться пространство не менее 2-5 сантиметров.
- клавиатуру следует располагать прямо перед пользователем, работающим на компьютере. по периметру оставляется свободное место 2-5 сантиметров.

Теоретическая часть

Сценарное моделирование – это метод стратегического планирования, который позволяет организациям оценивать неопределенность будущего, создавая несколько правдоподобных вариантов развития событий. В отличие от традиционного линейного прогнозирования, которое опирается на экстраполяцию текущих трендов, сценарное мышление признает, что будущее многовариантно. Ключевыми компонентами этого подхода являются три базовых типа сценариев: базовый, оптимистический и риск-сценарий (часто называемый пессимистическим или стрессовым).

Базовый сценарий отражает наиболее вероятное развитие событий при условии сохранения текущих тенденций и отсутствия значимых внешних шоков. Он служит точкой отсчета для планирования ресурсов и операционной деятельности. В этом сценарии предполагается, что ключевые переменные (рыночный спрос, курс валют, регуляторная среда) изменятся в рамках исторической волатильности.

Оптимистический сценарий описывает ситуацию благоприятного

стечения обстоятельств. Внешние факторы работают на компанию: рост рынка, снижение издержек, появление новых технологий или лояльность регуляторов. Этот сценарий помогает выявить возможности для агрессивного расширения, инвестиций в R&D и захвата рыночной доли. Однако важно не путать его с «желательным», а опираться на реальные драйверы роста.

Риск-сценарий (пессимистический) моделирует ситуацию кризиса или существенных негативных изменений: экономический спад, введение санкций, разрыв цепочек поставок или изменение законодательства. Цель этого сценария – не паника, а стресс-тестирование бизнес-модели. Он позволяет определить «красные линии» устойчивости компании, выявить уязвимые места в финансах и операционной деятельности, а также разработать планы действий в чрезвычайных ситуациях (Plan B/C).

Условия обновления сценариев зависят от изменения ключевых драйверов неопределенности. Сценарии не статичны; они требуют пересмотра при появлении новых сигналов из внешней среды (например, изменение геополитической обстановки, технологические прорывы, макроэкономические шоки). Обычно обновление происходит при достижении определенных пороговых значений индикаторов или по графику (ежеквартально/ежегодно).

Управленческие последствия применения сценарного подхода многогранны. Во-первых, это повышение гибкости стратегии: компания готова к разным вариантам развития. Во-вторых, это оптимизация капитала: инвестиции распределяются с учетом рисков и возможностей каждого сценария. В-третьих, это улучшение коммуникации: четкое понимание рисков и возможностей облегчает диалог с акционерами, инвесторами и сотрудниками. В-четвертых, это развитие организационной культуры, в которой руководители учатся принимать решения в условиях неполной информации.

Вопросы для самоконтроля:

1. Чем принципиально отличается сценарное моделирование от традиционного линейного прогнозирования?
2. Какие основные характеристики присущи базовому сценарию? Почему он является отправной точкой для операционного планирования?
3. В чем заключается практическая ценность оптимистического сценария для стратегического развития компании?
4. Как риск-сценарий помогает выявить уязвимости в бизнес-модели организации?
5. Какие факторы или события могут служить триггерами для обновления текущих сценариев?
6. Как сценарное моделирование влияет на принятие инвестиционных решений и распределение капитала?
7. Какие управленческие компетенции необходимо развивать в команде для эффективного использования сценарного подхода?

8. Почему важно не смешивать желаемый результат с реалистичным оптимистическим сценарием?

Практические задания:

Задание 13.1: Обучение модели

Разделите данные на обучающую и тестовую выборки. Обучите простую регрессионную модель (Linear Regression или Random Forest) для прогнозирования одной из метрик (например, количества обращений).

Задание 13.2: Сценарный анализ

Измените входные параметры модели на $\pm 20\%$ и посмотрите, как изменится прогноз.

Задание 13.3: Оценка ошибки

Рассчитайте метрики качества прогноза (MAE, RMSE, R^2) на тестовой выборке.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

основная: 1-3

дополнительная: 1-8

интернет-ресурсы: 1-9

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 14

Тема № 14. Визуализация и интерфейсы цифрового двойника

Цель: формирование у студентов навыков создания дашборда для мониторинга ЦД.

Инструменты: Streamlit, Dash или Tableau/PowerBI.

Задачи:

1. Разработать интерактивный интерфейс, отображающий ключевые метрики из Лабораторной 6.
2. Добавить графики сетевой структуры (из Лаб 7) и временных рядов (из Лаб 8).
3. Реализовать фильтры по времени, территории или типу агентов.

Знания и умения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы, в рамках формируемых компетенций или их части: способен к разработке предложений по совершенствованию и разработке методов сбора и анализа данных фундаментальных и прикладных социологических исследований (ПК-2); способен консультировать по вопросам применения результатов фундаментальных и прикладных социологических исследований (ПК-4).

Перечень используемого оборудования:

Мультимедиа проектор (в комплекте: кабель питания, кабели для подключения к компьютеру, видео и аудио источникам).

Персональные компьютеры из расчёта 1 ПК на 1 студента.

Основные технические требования: операционная система с

графическим интерфейсом, возможность подключения к локальной сети и выхода в Internet; в комплекте: клавиатура, манипулятор «мышь».

Операционные системы и утилиты: о Windows 7/8/10/11 или аналогичные.

Офисные пакеты: MS Office (версия 7-10 и выше) Обязательные приложения: MS Word, MS Excel.

Программные средства для анализа социологических данных: IBM SPSS Statistics (версии 19 и выше) – компьютерная программа для статистической обработки данных.

Указания по технике безопасности.

- не входить в помещение, где находится вычислительная техника без разрешения преподавателя или лаборанта кабинета.

- не включать без разрешения оборудование.

- при несчастном случае или поломке оборудования обратиться к преподавателю или лаборанту кабинета.

- знать, где находится пульт выключения оборудования (выключатель, красная кнопка, рубильник).

- не трогать провода и разъемы (возможно поражение электрическим током).

- не допускать порчи оборудования.

- не работать в верхней одежде.

До начала работы:

- осмотреть рабочее место (расположение блоков и их состояние).

- расположить монитор на уровне глаз и перпендикулярно углу зрения.

- мышь располагается так, чтобы было удобно работать с ней. провод должен лежать свободно. при работе с мышью по периметру коврика должно оставаться пространство не менее 2-5 сантиметров.

- клавиатуру следует располагать прямо перед пользователем, работающим на компьютере. по периметру оставляется свободное место 2-5 сантиметров.

Теоретическая часть

Цифровой двойник (Digital Twin) – это виртуальная репрезентация физического объекта или системы, которая обновляется в реальном времени с помощью данных датчиков. Однако сырые данные бесполезны для принятия решений без их правильной визуализации. Интерфейс цифрового двойника выступает связующим звеном между сложной аналитикой и пользователем, превращая данные в информацию и инсайты.

Ключевым элементом интерфейса является **дашборд** (панель мониторинга). В отличие от статических отчетов, дашборды цифрового двойника интерактивны и динамичны. Они агрегируют данные из разных источников, позволяя операторам отслеживать KPI в реальном времени. Эффективный дашборд использует принцип «сверху вниз»: от общей картины (здоровье системы) к деталям (конкретный узел или параметр). Важнейшим требованием здесь является контекстуализация: данные должны сопровождаться пороговыми значениями, трендами и прогнозами, чтобы

пользователь мог мгновенно оценить отклонение от нормы.

Для детализации работы отдельных активов используются **карточки объектов**. Каждая карточка представляет собой сгруппированный набор метрик конкретного элемента (например, станка, двигателя или здания). Карточка должна содержать:

1. Статус (норма/предупреждение/авария).
2. Основные параметры (температура, давление, вибрация).
3. История событий и связанные документы.

Такой подход позволяет быстро локализовать проблему, не погружаясь в глобальную систему.

Пространственная визуализация реализуется через **карты** и 3D-модели. Для распределенных систем (логистика, энергосети, нефтегаз) используются геоинформационные карты, где объекты отображаются с учетом их местоположения. Цветовое кодирование или иконки на карте позволяют мгновенно оценить состояние всей сети. В сочетании с 3D-моделями (BIM/CAD) это создает эффект присутствия, позволяя «заглянуть» внутрь оборудования или здания, увидеть скрытые коммуникации или зоны перегрева.

Анализ временных рядов осуществляется с помощью **временных панелей** и графиков. Они показывают динамику изменений параметров во времени. Критически важно использовать интерпретируемые графики: избегать перегруженности осями, выделять аномалии цветом, применять скользящие средние для сглаживания шума. Современные интерфейсы позволяют «привязывать» события к временной шкале: при клике на точку графика пользователь видит, какие действия совершались в системе в этот момент.

Наконец, ключевым трендом является создание **интерпретируемых графиков**. Это не просто визуализация, но и объяснение причинно-следственных связей. Например, график может не только показать падение производительности, но и выделить факторы, внесшие наибольший вклад в это падение (SHAP-значения, важность признаков). Это снижает когнитивную нагрузку на пользователя и повышает доверие к рекомендациям системы.

Таким образом, визуализация цифрового двойника – это многоуровневая система: от общего дашборда до детальных карт и интерпретируемых графиков, обеспечивающая прозрачность, оперативность и понятность данных для принятия решений.

Вопросы для самоконтроля:

1. В чем заключается основное отличие дашборда цифрового двойника от традиционного статического отчета?
2. Какие три ключевых элемента должна содержать карточка объекта для обеспечения быстрой диагностики?
3. Почему для распределенных систем предпочтительнее использовать геоинформационные карты, а не просто списки данных?
4. Как интерпретируемые графики помогают снизить когнитивную нагрузку на оператора?

5. Какой принцип визуальной иерархии рекомендуется использовать при проектировании дашборда цифрового двойника?

6. Как временные панели могут быть использованы для корреляции событий в системе?

7. Какие риски возникают при перегрузке интерфейса избыточной визуализацией данных?

Практические задания:

Задание 14.1: Создание дашборда

Используйте библиотеку Streamlit (Python) или Power BI для создания веб-интерфейса.

Задание 14.2: Интеграция виджетов

Добавьте на дашборд:

1. Селектор для выбора периода времени.
2. График динамики ключевой метрики.
3. Карту или сетевой граф.
4. Таблицу с топ-10 активных агентов.

Задание 14.3: Интерактивность

Обеспечьте возможность клика по графику для фильтрации данных на других виджетах.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

основная: 1-3

дополнительная: 1-8

интернет-ресурсы: 1-9

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 15

Тема № 15. Валидация и интерпретация результатов

Цель: формирование у студентов навыков оценки качества модели и достоверности выводов.

Инструменты: Метрики качества ML (RMSE, MAE), статистические тесты.

Задачи:

1. Сравнить прогнозы модели с реальными данными (если есть тестовый период) или экспертными оценками.
2. Провести анализ чувствительности: как изменение входных параметров влияет на результат.
3. Сформулировать ограничения модели и возможные источники смещения (bias).

Знания и умения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы, в рамках формируемых компетенций или их части: способен к разработке предложений по совершенствованию и разработке методов сбора и анализа данных фундаментальных и прикладных

социологических исследований (ПК-2); способен консультировать по вопросам применения результатов фундаментальных и прикладных социологических исследований (ПК-4).

Перечень используемого оборудования:

Мультимедиа проектор (в комплекте: кабель питания, кабели для подключения к компьютеру, видео и аудио источникам).

Персональные компьютеры из расчёта 1 ПК на 1 студента.

Основные технические требования: операционная система с графическим интерфейсом, возможность подключения к локальной сети и выхода в Internet; в комплекте: клавиатура, манипулятор «мышь».

Операционные системы и утилиты: о Windows 7/8/10/11 или аналогичные.

Офисные пакеты: MS Office (версия 7-10 и выше) Обязательные приложения: MS Word, MS Excel.

Программные средства для анализа социологических данных: IBM SPSS Statistics (версии 19 и выше) – компьютерная программа для статистической обработки данных.

Указания по технике безопасности.

- не входить в помещение, где находится вычислительная техника без разрешения преподавателя или лаборанта кабинета.

- не включать без разрешения оборудование.

- при несчастном случае или поломке оборудования обратиться к преподавателю или лаборанту кабинета.

- знать, где находится пульт выключения оборудования (выключатель, красная кнопка, рубильник).

- не трогать провода и разъемы (возможно поражение электрическим током).

- не допускать порчи оборудования.

- не работать в верхней одежде.

До начала работы:

- осмотреть рабочее место (расположение блоков и их состояние).

- расположить монитор на уровне глаз и перпендикулярно углу зрения.

- мышь располагается так, чтобы было удобно работать с ней. провод должен лежать свободно. при работе с мышью по периметру коврика должно оставаться пространство не менее 2-5 сантиметров.

- клавиатуру следует располагать прямо перед пользователем, работающим на компьютере. по периметру оставляется свободное место 2-5 сантиметров.

Теоретическая часть

Валидация и интерпретация результатов являются критически важными этапами жизненного цикла модели машинного обучения, обеспечивающие её надежность, прозрачность и практическую применимость. Валидация направлена на оценку того, насколько хорошо модель обобщает знания на новых данных, тогда как интерпретация отвечает на вопрос «почему модель приняла то или иное решение».

1. Проверка на согласованность (Consistency)

Согласованность означает, что модель выдает стабильные и логичные результаты при незначительных изменениях входных данных или при повторных запусках на одних и тех же данных.

- Статистическая согласованность: Оценка дисперсии предсказаний. Высокая дисперсия указывает на нестабильность модели.

- Континуальность: Небольшие изменения во входных признаках должны приводить к небольшим изменениям в выходных данных (кроме случаев работы с дискретными классификаторами с жесткими границами).

2. Устойчивость (Robustness)

Устойчивость – это способность модели сохранять работоспособность и точность при наличии шума в данных, выбросов или распределений, отличающихся от обучающей выборки (ошибка обобщения).

- Тестирование на выбросах: Внесение искусственного шума в тестовую выборку для проверки деградации метрик.

- Стресс-тестирование: Проверка работы модели на граничных случаях и несбалансированных подмножествах данных.

- Устойчивость к сдвигу данных (Data Drift): Мониторинг изменения распределения входных признаков во времени.

3. Оценка ограничений

Любая модель имеет границы применимости. Их выявление необходимо для предотвращения ошибок в реальных сценариях.

- Область применимости (Extrapolation limits): Модель часто плохо работает за пределами диапазона значений, на которых она обучалась. Важно четко определить эти границы.

- Смещение данных (Bias): Выявление систематических ошибок, связанных с демографическими, географическими или временными факторами.

- Вычислительные ограничения: Оценка времени inference и требований к ресурсам, что важно для развертывания в реальном времени.

4. Качество объяснения (Interpretability & Explainability)

Современные требования к ИИ требуют прозрачности. Качество объяснения оценивается по следующим критериям:

- Локальная vs. Глобальная интерпретируемость: понимаем ли мы решение для конкретного случая (локально) или работу модели в целом (глобально).

- Методы объяснения: Использование SHAP (SHapley Additive exPlanations), LIME (Local Interpretable Model-agnostic Explanations) или partial dependence plots для визуализации влияния признаков.

- Человек-в-цикле (Human-in-the-loop): насколько объяснения понятны конечному пользователю или эксперту предметной области. Объяснение должно быть не только математически корректным, но и семантически значимым.

Таким образом, валидация и интерпретация – это не разовые действия, а

непрерывный процесс, гарантирующий, что модель не только точна, но и безопасна, честна и понятна для принятия решений.

Вопросы для самоконтроля:

1. В чем разница между проверкой на согласованность и проверкой на устойчивость? Приведите пример ситуации, когда модель может быть согласованной, но неустойчивой.

2. Какие методы можно использовать для оценки влияния выбросов на предсказания модели?

3. Почему важно определять область применимости (экстраполяционные пределы) модели перед её внедрением в производство?

4. Что такое локальная и глобальная интерпретируемость? В каких случаях предпочтительнее использовать каждый из этих подходов?

5. Как методы SHAP и LIME помогают оценить качество объяснения модели? В чем их основные отличия?

6. Как вы будете действовать, если обнаружите, что модель дает стабильные, но необъяснимые результаты для критически важных решений (например, в медицине или финансах)?

7. Какие метрики или визуализации вы используете для мониторинга сдвига данных (data drift) после деплоя модели?

8. Как смещение в обучающих данных (bias) может проявиться в результатах валидации и как его можно выявить на этапе интерпретации?

Практические задания:

Задание 15.1: Анализ смещений

Проверьте, не коррелируют ли ошибки модели с демографическими признаками (если доступны). Например, ошибается ли модель чаще для одной возрастной группы?

Задание 15.2: Чувствительность

Измените один из параметров очистки данных (например, порог удаления пропусков) и оцените, насколько сильно изменились итоговые выводы.

Задание 15.3: Отчет об ограничениях

Напишите список из 5 ограничений вашего ЦД (например, «данные охватывают только активных пользователей сети», «нет данных о ночном времени»).

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

основная: 1-3

дополнительная: 1-8

интернет-ресурсы: 1-9

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 16

Тема № 16. Этические и правовые ограничения

Цель: формирование у студентов навыков анализа этических аспектов использования данных в ЦД.

Инструменты: Чек-листы этики данных, GDPR/152-ФЗ (для РФ).

Задачи:

1. Провести аудит собранных данных на предмет наличия персональных данных.
2. Оценить риски дискриминации алгоритмов на основе демографических признаков.
3. Разработать план анонимизации данных и политику конфиденциальности для ЦД.

Знания и умения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы, в рамках формируемых компетенций или их части: способен к разработке предложений по совершенствованию и разработке методов сбора и анализа данных фундаментальных и прикладных социологических исследований (ПК-2); способен консультировать по вопросам применения результатов фундаментальных и прикладных социологических исследований (ПК-4).

Перечень используемого оборудования:

Мультимедиа проектор (в комплекте: кабель питания, кабели для подключения к компьютеру, видео и аудио источникам).

Персональные компьютеры из расчёта 1 ПК на 1 студента.

Основные технические требования: операционная система с графическим интерфейсом, возможность подключения к локальной сети и выхода в Internet; в комплекте: клавиатура, манипулятор «мышь».

Операционные системы и утилиты: о Windows 7/8/10/11 или аналогичные.

Офисные пакеты: MS Office (версия 7-10 и выше) Обязательные приложения: MS Word, MS Excel.

Программные средства для анализа социологических данных: IBM SPSS Statistics (версии 19 и выше) – компьютерная программа для статистической обработки данных.

Указания по технике безопасности.

- не входить в помещение, где находится вычислительная техника без разрешения преподавателя или лаборанта кабинета.
- не включать без разрешения оборудование.
- при несчастном случае или поломке оборудования обратиться к преподавателю или лаборанту кабинета.
- знать, где находится пульт выключения оборудования (выключатель, красная кнопка, рубильник).
- не трогать провода и разъемы (возможно поражение электрическим током).
- не допускать порчи оборудования.
- не работать в верхней одежде.

До начала работы:

- осмотреть рабочее место (расположение блоков и их состояние).

– расположить монитор на уровне глаз и перпендикулярно углу зрения.
– мышь располагается так, чтобы было удобно работать с ней. провод должен лежать свободно. при работе с мышью по периметру коврика должно оставаться пространство не менее 2-5 сантиметров.

– клавиатуру следует располагать прямо перед пользователем, работающим на компьютере. по периметру оставляется свободное место 2-5 сантиметров.

Теоретическая часть

Развитие искусственного интеллекта (ИИ) неразрывно связано с необходимостью соблюдения строгих этических норм и правовых рамок. Ключевыми аспектами этой проблематики являются конфиденциальность данных, справедливость алгоритмов, прозрачность принятия решений и распределение управленческой ответственности.

Конфиденциальность и защита данных.

ИИ-системы требуют огромных массивов данных для обучения. Это создает риски утечки персональной информации. Этические принципы требуют минимизации сбора данных и их анонимизации. Правовые акты, такие как GDPR в Европе или ФЗ-152 в России, закрепляют право пользователя на «забвение» и контроль над своими данными. Нарушение конфиденциальности ведет не только к юридической ответственности, но и к потере доверия пользователей.

Справедливость моделей (Fairness).

Алгоритмы могут унаследовать предвзятость из обучающих данных, что приводит к дискриминации по признакам расы, пола, возраста или социального статуса. Например, система найма сотрудников может неосознанно отдавать предпочтение кандидатам определенного пола. Этическая задача разработчиков – выявлять и устранять такие смещения (bias) на этапах сбора данных и тестирования моделей, обеспечивая равное отношение ко всем группам пользователей.

Прозрачность индикаторов и объяснимость (XAI).

«Черный ящик» сложных нейросетей создает проблему подотчетности. Пользователи и регуляторы имеют право знать, на основании каких факторов было принято решение (например, отказ в кредите или диагнозе). Прозрачность индикаторов означает, что система должна предоставлять понятные обоснования своих выводов. Это требует разработки методов объяснимого ИИ (Explainable AI), где ключевые факторы влияния на результат выделяются и интерпретируются человеком.

Управленческая ответственность.

Вопрос «кто отвечает за ошибку ИИ?» остается дискуссионным. Юридически ответственность часто возлагается на компанию-разработчика или оператора системы, так как ИИ не является субъектом права. Этически же требуется внедрение принципа «человек в контуре» (human-in-the-loop) для критически важных решений. Руководство компаний должно создавать комитеты по этике ИИ, проводить аудиты алгоритмов и гарантировать, что автоматизированные решения не наносят ущерба обществу.

Таким образом, этичный ИИ – это не просто техническая характеристика, а комплексная система мер, включающая юридическое соответствие, техническую честность и социальную ответственность бизнеса.

Вопросы для самоконтроля:

1. В чем заключается основное противоречие между необходимостью больших данных для обучения ИИ и требованиями конфиденциальности?
2. Что такое «алгоритмическая предвзятость» и какие источники данных чаще всего становятся ее причиной?
3. Почему концепция «черного ящика» в глубоком обучении создает проблемы для соблюдения принципа прозрачности?
4. Как принцип «человек в контуре» помогает снизить риски принятия ошибочных решений автономными системами?
5. Кто несет юридическую и этическую ответственность, если ИИ-система принимает дискриминационное решение: разработчик алгоритма, владелец данных или конечный пользователь системы?
6. Какие меры можно предпринять на этапе проектирования системы, чтобы обеспечить ее справедливость (fairness) по отношению к разным социальным группам?
7. Как регулирование (например, GDPR) влияет на жизненный цикл разработки ИИ-продукта?

Практические задания:

Сценарий: Студент выступает в роли внутреннего аудитора данных в компании, собирающей данные о пользователях мобильного приложения или сотрудников HR-отдела.

Задание 1. Аудит персональных данных (ПДн)

Действие: получить набор данных (CSV/Excel) с примерами записей (ФИО, e-mail, телефон, геолокация, история покупок, ID устройства).

Задача:

1. Идентифицировать поля, содержащие прямые и косвенные ПДн согласно ст. 3 ФЗ-152 «О персональных данных».
2. Определить правовое основание обработки каждого типа данных (согласие, договор, законный интерес).
3. Составить реестр обработки данных, указав цели, сроки хранения и меры защиты.

Результат: таблица с классификацией полей и обоснованием их статуса.

Задание 2. Оценка рисков дискриминации

Действие: использовать датасет с демографическими признаками (пол, возраст, регион) и целевой переменной (например, одобрение кредита или вероятность оттока клиента).

Задача:

1. Провести базовый статистический анализ: сравнить распределение целевой переменной для разных групп (например, мужчины/женщины).
2. Выявить потенциальные смещения (bias): если разница в показателях превышает порог (например, 10%), зафиксировать это как риск дискриминации.

3. Предложить метрики справедливости (например, Demographic Parity или Equal Opportunity) для проверки модели.

Результат: отчет с графиками сравнения групп и выводом о наличии/отсутствии этического риска.

Задание 3. План анонимизации и политика конфиденциальности

Действие: взять исходный датасет из Задания 1.

Задача:

1. Применить методы анонимизации: удаление прямых идентификаторов (hashing/шифрование), обобщение (возраст -> возрастной интервал), добавление шума.

2. Написать черновик Политики конфиденциальности на русском языке, соответствующий требованиям GDPR (право на забвение, право на доступ) и 152-ФЗ.

Результат: анонимизированный датасет (до/после) и текстовый документ Политики конфиденциальности.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

основная: 1-3

дополнительная: 1-8

интернет-ресурсы: 1-9

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 17

Тема № 17. Консалтинг и управленческие решения

Цель: формирование у студентов навыков составления презентации результатов ЦД стейкхолдерам.

Инструменты: PowerPoint/Keynote, отчеты.

Задачи:

1. Сформулировать управленческие рекомендации на основе анализа ЦД.

2. Подготовить презентацию для «заказчика» (деканата, городской администрации, СЕО компании), объясняющую ценность цифрового двойника.

3. Ответить на вопросы по интерпретации данных и этике.

Знания и умения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы, в рамках формируемых компетенций или их части: способен к разработке предложений по совершенствованию и разработке методов сбора и анализа данных фундаментальных и прикладных социологических исследований (ПК-2); способен консультировать по вопросам применения результатов фундаментальных и прикладных социологических исследований (ПК-4).

Перечень используемого оборудования:

Мультимедиа проектор (в комплекте: кабель питания, кабели для

подключения к компьютеру, видео и аудио источникам).

Персональные компьютеры из расчёта 1 ПК на 1 студента.

Основные технические требования: операционная система с графическим интерфейсом, возможность подключения к локальной сети и выхода в Internet; в комплекте: клавиатура, манипулятор «мышь».

Операционные системы и утилиты: о Windows 7/8/10/11 или аналогичные.

Офисные пакеты: MS Office (версия 7-10 и выше) Обязательные приложения: MS Word, MS Excel.

Программные средства для анализа социологических данных: IBM SPSS Statistics (версии 19 и выше) – компьютерная программа для статистической обработки данных.

Указания по технике безопасности.

- не входить в помещение, где находится вычислительная техника без разрешения преподавателя или лаборанта кабинета.

- не включать без разрешения оборудование.

- при несчастном случае или поломке оборудования обратиться к преподавателю или лаборанту кабинета.

- знать, где находится пульт выключения оборудования (выключатель, красная кнопка, рубильник).

- не трогать провода и разъемы (возможно поражение электрическим током).

- не допускать порчи оборудования.

- не работать в верхней одежде.

До начала работы:

- осмотреть рабочее место (расположение блоков и их состояние).

- расположить монитор на уровне глаз и перпендикулярно углу зрения.

- мышь располагается так, чтобы было удобно работать с ней. провод должен лежать свободно. при работе с мышью по периметру коврика должно оставаться пространство не менее 2-5 сантиметров.

- клавиатуру следует располагать прямо перед пользователем, работающим на компьютере. по периметру оставляется свободное место 2-5 сантиметров.

Теоретическая часть

Введение в концепцию цифрового двойника

Цифровой двойник (Digital Twin) – это виртуальная репрезентация физического объекта, процесса или системы, которая обновляется в режиме реального времени с помощью данных от датчиков, IoT-устройств и других источников. В контексте консалтинга и управления предприятием цифровые двойники становятся ключевым инструментом для оптимизации бизнес-процессов, снижения рисков и принятия обоснованных управленческих решений. Они позволяют моделировать различные сценарии развития событий, тестировать гипотезы без вмешательства в реальные процессы и прогнозировать последствия принимаемых решений.

Роль цифровых двойников в консалтинге

Консалтинговые компании все чаще используют цифровые двойники как основу для анализа эффективности бизнеса. Например, при аудите производственных линий цифровой двойник помогает выявить узкие места, оптимизировать логистику и сократить затраты. В сфере маркетинга и продаж цифровые двойники клиентов позволяют персонализировать предложения и улучшать клиентский опыт. Таким образом, цифровые двойники служат мостом между данными и стратегическими решениями, обеспечивая переход от реактивного к проактивному управлению.

Методология подготовки аналитической записки и презентации

Подготовка аналитической записки начинается с определения целей исследования и сбора релевантных данных. Затем следует этап анализа данных, где цифровые двойники играют центральную роль: они помогают визуализировать текущее состояние системы и смоделировать возможные изменения. На основе этого формируется структура аналитической записки, которая включает описание проблемы, методологию исследования, результаты моделирования и рекомендации по внедрению изменений. Презентация должна быть лаконичной, но содержательной, с акцентом на ключевые выводы и их практическую значимость для заказчика.

Рекомендации для заказчика

Для успешного внедрения цифровых двойников необходимо:

1. *Определить приоритеты:* выбрать наиболее критичные области для применения технологии (например, производство, логистика, клиентский сервис).
2. *Инвестировать в инфраструктуру:* обеспечить наличие необходимых технологий (датчики, платформы для анализа данных, облачные решения).
3. *Обучить персонал:* развивать компетенции сотрудников в области работы с данными и анализа результатов моделирования.
4. *Интегрировать с существующими системами:* убедиться, что цифровые двойники могут взаимодействовать с ERP, CRM и другими корпоративными системами.
5. *Постоянно обновлять данные:* регулярно синхронизировать виртуальную модель с реальными данными для поддержания актуальности.

Цифровые двойники представляют собой мощный инструмент для трансформации бизнеса, позволяющий перейти от интуитивных решений к точным, основанным на данных. Их использование в консалтинге и управлении предприятием открывает новые возможности для повышения эффективности и конкурентоспособности. Однако успех зависит от правильной методологии внедрения, качества данных и готовности организации к изменениям.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое цифровой двойник и как он отличается от традиционного математического моделирования?
2. Какие преимущества предоставляет использование цифровых двойников в процессе принятия управленческих решений?

3. Каким образом цифровые двойники могут быть применены в различных отраслях (производство, логистика, маркетинг)?

4. Какие этапы включает подготовка аналитической записки с использованием цифровых двойников?

5. Какие ключевые элементы должны быть включены в презентацию для заказчика, чтобы она была эффективной?

6. Какие основные рекомендации можно дать заказчику для успешного внедрения цифровых двойников в его бизнес?

7. Какие технические и организационные вызовы могут возникнуть при создании и использовании цифровых двойников?

8. Как оценить эффективность внедрения цифровых двойников в бизнес-процессы компании?

Практические задания:

Сценарий: Студент – аналитик, который должен убедить руководство (стейкхолдера) внедрить рекомендации, основанные на цифровом двойнике (ЦД).

Задание 1. Формулировка управленческих рекомендаций

Действие: Исходные данные – результаты симуляции ЦД (например, прогноз нагрузки на сеть электроснабжения или поток пациентов в клинике).

Задача:

1. Выделить 3-5 ключевых инсайтов из данных.
2. Сформулировать рекомендации в формате «Проблема -> Решение -> Ожидаемый эффект (в деньгах/времени)».
3. Приоритизировать рекомендации по матрице «Влияние/Сложность реализации».

Результат: список из 3 приоритетных управленческих решений с расчетом ROI (возврата инвестиций) или экономического эффекта.

Задание 2. Подготовка презентации для стейкхолдеров

Действие: создать презентацию (PowerPoint/Keynote) на 5-7 слайдов.

Структура слайдов:

1. Титульный: название проекта и цель.
2. Контекст: что такое наш ЦД и какие бизнес-задачи он решает.
3. Методология (кратко): Какие данные использовались и какие модели применены.
4. Ключевые находки: визуализация главных трендов или проблем, выявленных в ЦД.
5. Рекомендации: конкретные шаги для руководства.
6. Этика и риски: краткое упоминание того, как обеспечена безопасность данных (ссылка на ЛР-16).
7. Вопросы и ответы: подготовка ответов на возможные каверзные вопросы.

Результат: Файл презентации с лаконичным текстом и понятными визуализациями (графики, инфографика).

Задание 3. Подготовка к защите (Q&A)

Задача: составить список из 5 возможных вопросов от скептически

настроенного заказчика (например: «Почему мы должны вам доверять?», «А что, если модель ошибется?», «Как это повлияет на приватность клиентов?») и написать на них аргументированные ответы, опираясь на данные и этические нормы.

Результат: Документ с вопросами и ответами (FAQ).

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

основная: 1-3

дополнительная: 1-8

интернет-ресурсы: 1-9

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 18

Тема № 18. Итоговый лабораторный проект

Цель: формирование у студентов знаний комплексного применения всех навыков.

Инструменты: Полный стек инструментов курса.

Задачи:

1. Разработать мини-ЦД для выбранной социальной системы (городской район, онлайн-сообщество, университет).

2. Реализовать конвейер данных: сбор -> очистка -> моделирование -> визуализация.

3. Представить финальный отчет, включающий: методологию, код, визуализации дашборда, выводы и этическую оценку.

Знания и умения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы, в рамках формируемых компетенций или их части: способен к разработке предложений по совершенствованию и разработке методов сбора и анализа данных фундаментальных и прикладных социологических исследований (ПК-2); способен консультировать по вопросам применения результатов фундаментальных и прикладных социологических исследований (ПК-4).

Перечень используемого оборудования:

Мультимедиа проектор (в комплекте: кабель питания, кабели для подключения к компьютеру, видео и аудио источникам).

Персональные компьютеры из расчёта 1 ПК на 1 студента.

Основные технические требования: операционная система с графическим интерфейсом, возможность подключения к локальной сети и выхода в Internet; в комплекте: клавиатура, манипулятор «мышь».

Операционные системы и утилиты: о Windows 7/8/10/11 или аналогичные.

Офисные пакеты: MS Office (версия 7-10 и выше) Обязательные приложения: MS Word, MS Excel.

Программные средства для анализа социологических данных: IBM SPSS

Statistics (версии 19 и выше) – компьютерная программа для статистической обработки данных.

Указания по технике безопасности.

- не входить в помещение, где находится вычислительная техника без разрешения преподавателя или лаборанта кабинета.
- не включать без разрешения оборудование.
- при несчастном случае или поломке оборудования обратиться к преподавателю или лаборанту кабинета.
- знать, где находится пульт выключения оборудования (выключатель, красная кнопка, рубильник).
- не трогать провода и разъемы (возможно поражение электрическим током).
- не допускать порчи оборудования.
- не работать в верхней одежде.

До начала работы:

- осмотреть рабочее место (расположение блоков и их состояние).
- расположить монитор на уровне глаз и перпендикулярно углу зрения.
- мышь располагается так, чтобы было удобно работать с ней. провод должен лежать свободно. при работе с мышью по периметру коврика должно оставаться пространство не менее 2-5 сантиметров.
- клавиатуру следует располагать прямо перед пользователем, работающим на компьютере. по периметру оставляется свободное место 2-5 сантиметров.

Теоретическая часть

Цифровой двойник (Digital Twin) социального объекта – это виртуальная динамическая модель, которая в реальном времени отражает состояние физического социального объекта (например, жилого комплекса, образовательного учреждения, транспортной сети города или сообщества пользователей) посредством интеграции данных с датчиков, информационных систем и поведенческих метрик. В контексте итогового лабораторного проекта ключевой задачей является не создание идеальной промышленной модели, а сборка функционального прототипа, демонстрирующего полный цикл работы с данными: от сбора до визуализации и интерпретации.

Процесс сборки прототипа состоит из трех основных этапов. Первый этап – интеграция данных. Здесь необходимо определить источники информации: открытые API, данные опросов, IoT-датчики или исторические базы данных. Важно обеспечить актуальность данных и их синхронизацию с физическим объектом. Второй этап – моделирование и симуляция. На этом этапе разрабатывается алгоритмическая логика, связывающая входные параметры с выходными показателями. Для социальных объектов это часто включает использование методов машинного обучения для прогнозирования поведения агентов (людей, организаций) или агентного моделирования. Третий этап – визуализация и интерфейс. Прототип должен предоставлять пользователю наглядное представление о состоянии объекта через дашборды, карты или графики в реальном времени.

Особое внимание уделяется этическим аспектам и конфиденциальности. При работе с социальными данными необходимо анонимизировать персональные данные и соблюдать принципы прозрачности алгоритмов.

Финальным шагом проекта является представление результатов. Это не просто демонстрация кода, а защита концепции. Студент должен продемонстрировать, как цифровой двойник помогает принимать управленческие решения: например, оптимизировать потоки людей, снижать затраты ресурсов или повышать удовлетворенность пользователей. Результатом работы является рабочий прототип (код + интерфейс) и отчет, содержащий описание архитектуры, использованных технологий, ограничений модели и сценариев применения.

Вопросы для самоконтроля:

1. В чем заключается принципиальное отличие цифрового двойника социального объекта от традиционной статистической модели?
2. Какие основные источники данных могут быть использованы для создания прототипа цифрового двойника образовательного учреждения?
3. Почему этап визуализации данных критически важен для восприятия результатов работы цифрового двойника заинтересованными сторонами?
4. Какие этические риски возникают при сборе и анализе данных о поведении пользователей в социальных сетях, и как их минимизировать?
5. Опишите структуру отчета по итоговому проекту: какие разделы должны быть обязательными для демонстрации полноты проделанной работы?

Практические задания:

Сценарий: разработка полного цикла создания цифрового двойника для выбранной социальной системы (например, транспортный поток в районе, успеваемость студентов, энергопотребление здания).

Этап 1. Проектирование и сбор данных

Задача:

1. Выбрать объект исследования и обосновать его актуальность.
2. Найти открытый датасет (Kaggle, открытые данные госорганов) или смоделировать данные.
3. Описать архитектуру ЦД: какие агенты/объекты присутствуют, какие связи между ними существуют.

Результат: Схема архитектуры ЦД и описание источника данных.

Этап 2. Реализация конвейера данных (ETL/ELT)

Задача:

1. **Сбор:** Загрузка данных в среду анализа (Python/Pandas, SQL).
2. **Очистка:** Обработка пропусков, выбросов, приведение типов.
3. **Моделирование:** Построение простой модели (регрессия, кластеризация или агентная модель), которая отражает поведение системы.
4. **Визуализация:** Создание дашборда (Streamlit, Plotly Dashboard или Tableau) с интерактивными элементами.

Результат: Рабочий код (Jupyter Notebook или Python-скрипты) и ссылка на работающий дашборд.

Этап 3. Финальный отчет и этическая оценка

Задача:

1. Написать отчет в формате Markdown/PDF, включающий:
 - Введение и цели.
 - Методологию сбора и обработки данных.
 - Описание модели и точность её работы.
 - Интерпретацию результатов: что показывает ЦД?
 - **Этическую оценку:** Анализ потенциальных рисков (дискриминация, приватность, манипуляция) и способы их минимизации.
2. Подготовить краткую видео-презентацию (3–5 минут) или живую демонстрацию дашборда.

Результат: полный пакет материалов: код, отчет, презентация/видео.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

основная: 1-3

дополнительная: 1-8

интернет-ресурсы: 1-9

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Перечень основной литературы:

1. Гембух, Л. Цифровые двойники: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Л. Гембух, В. М. Дмитриев, А. Е. Сахабутдинов. – Томск: ТУСУР, 2024. – 88 с. – Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/11055>.
2. Гуриков, С. Р. Основы алгоритмизации и программирования на Python: учебное пособие / С.Р. Гуриков. – Москва: ИНФРА-М, 2026. – 343 с. – (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016906-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2216924>.
3. Жуков, Р. А. Язык программирования Python. Практикум: учебное пособие / Р.А. Жуков. – Москва: ИНФРА-М, 2026. – 216 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. – (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015638-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2216925>.

Перечень дополнительной литературы:

1. Проектирование аналоговых и цифровых устройств: учебное пособие / М.В. Бобырь, В.С. Титов, В.И. Иванов, В.А. Потехин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 245 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – DOI 10.12737/1070341. - ISBN 978-5-16-015937-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1070341>.
2. Бобырь, М. В. Проектирование аналоговых и цифровых устройств: учебное пособие / М.В. Бобырь. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2026. – 281 с. – (Высшее образование). – DOI 10.12737/2146031. - ISBN 978-5-16-019932-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2210908>.
3. Жуков, Р. А. Язык программирования Python. Практикум: учебное пособие / Р.А. Жуков. – Москва: ИНФРА-М, 2026. – 216 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. – (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015638-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2216925>.
4. Криволапов, С. Я. Введение в анализ данных. Поиск структуры данных с применением языка Python: учебное пособие / С.Я. Криволапов. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 177 с. – (Высшее образование). – DOI 10.12737/2082643. - ISBN 978-5-16-019001-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2141600>.
5. Salganik, M. J. Bit by Bit: Social Research in the Digital Age. – Princeton University Press, 2018.
6. Kitchin, R. The Data Revolution: A Critical Analysis of Big Data, Open Data and Data Infrastructures. – Sage, 2014.
7. Manovich, L. Cultural Analytics. – MIT Press, 2020.
8. Batty, M. Digital Twins. – Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science, 2018.

Интернет-ресурсы:

1. Сайт Института социологии ФНИСЦ РАН – <http://www.isras.ru>.
2. Журнал «Социологические исследования» – <http://socis.isras.ru>.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» – www.biblioclub.ru.
4. Электронно-библиотечная система «Знаниум» – <https://znanium.ru>.
5. Аналитический центр ВЦИОМ – <https://wciom.ru>.
6. Фонд общественное мнение – <https://fom.ru>.
7. <https://oecd.ai>.
8. <https://ourworldindata.org>.
9. <https://www.kaggle.com>.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Проектирование цифровых двойников на основе больших данных

Направление подготовки 39.04.01 Социология
Направленность (профиль) – «Большие данные и цифровая аналитика»
Форма обучения – Очная
Год начала обучения – 2026 г.

Ставрополь, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	
1. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ПРИ ПОДГОТОВКЕ К АУДИТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ.....	
2. ФОРМЫ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	
2.1. Методические рекомендации по подготовке реферата.....	
2.2. Методические рекомендации по написанию эссе.....	
2.3. Методические рекомендации по подготовке доклада.....	
2.4. Методические рекомендации по подготовке к коллоквиуму.....	
2.5. Методические рекомендации по подготовке к собеседованию.....	
2.6. Методические рекомендации по подготовке конспекта.....	
2.7. Методические рекомендации по составлению глоссария.....	
2.8. Методические рекомендации по разработке мультимедийной презентации.....	
2.9. Методические рекомендации по выполнению кейс-задания.....	
2.10. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы.....	
2.11. Методические рекомендации по подготовке к тестированию.....	
3. СИСТЕМА КРИТЕРИЕВ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОЦЕНКИ ВЫПОЛНЕНИЯ ФОРМ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	
3.1. Оценка формы самостоятельной работы «Написание реферата».....	
3.2. Оценка формы самостоятельной работы «написание эссе».....	
3.3. Оценка формы самостоятельной работы «доклад».....	
3.4. Оценка формы самостоятельной работы «Коллоквиум».....	
3.5. Оценка формы самостоятельной работы «Собеседование».....	
3.6. Оценка формы самостоятельной работы «Конспект».....	
3.7. Оценка формы самостоятельной работы «Составление глоссария».....	
3.8. Оценка формы самостоятельной работы «Мультимедийная презентация».....	
3.9. Оценка формы самостоятельной работы «Кейс-задание».....	
3.10. Оценка формы самостоятельной работы «Контрольная работа».....	
3.11. Оценка формы самостоятельной работы «Тестирование».....	
4. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ.....	
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа в современном образовательном процессе рассматривается как форма организации обучения, которая способна обеспечивать самостоятельный поиск необходимой информации, творческое восприятие и осмысление учебного материала в ходе аудиторных занятий, разнообразные формы познавательной деятельности студентов на занятиях и во внеаудиторное время, развитие аналитических способностей, навыков контроля и планирования учебного времени, выработку умений и навыков рациональной организации учебного труда.

Таким образом, самостоятельная работа – форма организации образовательного процесса, стимулирующая активность, самостоятельность, познавательный интерес студентов.

Самостоятельная работа студентов всех форм и видов обучения является одним из обязательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований Федеральных государственных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС), созданных на основе Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Согласно требованиям нормативных документов, самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом образовательного процесса, так как она обеспечивает закрепление получаемых на лекционных занятиях знаний путем приобретения навыков осмысления и расширения их содержания, навыков решения актуальных проблем формирования общекультурных и профессиональных компетенций, научно-исследовательской деятельности, подготовки к семинарам, лабораторным работам, сдаче зачетов и экзаменов.

Самостоятельная работа студентов представляет собой совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение образовательной программы высшего профессионального образования в соответствии с требованиями ФГОС.

Целью данных указаний является формирование у студентов навыков самостоятельного изучения теоретического материала, анализа практических ситуаций и решения задач, связанных с планированием и развитием карьеры.

Самостоятельная работа в рамках образовательного процесса в вузе решает следующие задачи:

- закрепление и расширение знаний, умений, полученных студентами во время аудиторных и внеаудиторных занятий, превращение их в стереотипы умственной и физической деятельности;
- приобретение дополнительных знаний и навыков по дисциплинам учебного плана;
- формирование и развитие знаний и навыков, связанных с научно-исследовательской деятельностью;
- развитие ориентации и установки на качественное освоение

образовательной программы;

- развитие навыков самоорганизации;
- формирование самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- выработка навыков эффективной самостоятельной профессиональной теоретической, практической и учебно-исследовательской деятельности.

Самостоятельная работа студента – это особым образом организованная деятельность, включающая в свою структуру такие компоненты, как:

- уяснение цели и поставленной учебной задачи;
- четкое и системное планирование самостоятельной работы;
- поиск необходимой учебной и научной информации;
- освоение собственной информации и ее логическая переработка;
- использование методов исследовательской, научно-исследовательской работы для решения поставленных задач;
- выработка собственной позиции по поводу полученной задачи;
- представление, обоснование и защита полученного решения;
- проведение самоанализа и самоконтроля.

Специфическими принципами организации самостоятельной работы в рамках современного образовательного процесса являются:

- принцип интерактивности обучения (обеспечение интерактивного диалога и обратной связи, которая позволяет осуществлять контроль и коррекцию действий студента);
- принцип развития интеллектуального потенциала студента (формирование алгоритмического, наглядно-образного, теоретического стилей мышления, умений принимать оптимальные или вариативные решения в сложной ситуации, умений обрабатывать информацию);
- принцип обеспечения целостности и непрерывности дидактического цикла обучения (предоставление возможности выполнения всех звеньев дидактического цикла в пределах темы, раздела, модуля).

Самостоятельная работа студентов классифицируется: по месту организации (аудиторная и внеаудиторная); по целям организации (цели дисциплины, сформулированные и обоснованные в рабочей программе); по способу организации (индивидуальная, групповая).

Выбор формы организации самостоятельной работы студентов (индивидуальная или групповая) определяется содержанием учебной дисциплины и формой организации обучения (лекция, семинар, практическое занятие, контрольное занятие и др.).

В зависимости от формы промежуточной аттестации виды самостоятельной работы дополняются подготовкой к экзамену, зачету и процедурами текущей аттестации.

1. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ПРИ ПОДГОТОВКЕ К АУДИТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ

Основные виды аудиторных занятий в вузе – лекция, практическое занятие, семинар, семинар-конференция, коллоквиум, а в рамках контрольных мероприятий – контрольная работа, зачет, экзамен. Рассмотрим подробнее особенности самостоятельной подготовки к аудиторным занятиям данных видов.

Подготовка к лекции. Необходимость самостоятельной работы по подготовке к лекции определяется тем, что изучение любой дисциплины строится по определенной логике освоения ее разделов, представленных в рабочей программе дисциплины. Чаще всего логика изучения того или иного предмета заключается в движении от рассмотрения общих научных основ к анализу конкретных процессов и факторов, определяющих функционирование и изменение этого предмета.

Следует учесть, что преподаватели нередко представляют краткие конспекты своих лекций вместе с рабочей программой или имеют авторские учебники, пособия по преподаваемому предмету. Знакомство с этими материалами позволяет заранее ознакомиться с основными положениями предстоящей лекции и активно задавать конкретные вопросы при ее изложении.

Преподаватель при чтении новой лекции обычно указывает на связь ее содержания с тем, которое было прежде изучено. Качество освоения содержания конкретной дисциплины прямо зависит от того, насколько студент сам, без внешнего принуждения формирует у себя установку на получение на лекциях новых знаний, дополняющих уже имеющиеся по данной дисциплине.

Подготовка к практическому занятию. Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы. Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии.

Следовательно, работа на практическом занятии направлена не только на познание студентом конкретных явлений внешнего мира, но и на изменение самого себя. Второй результат очень важен, поскольку он обеспечивает формирование таких общекультурных компетенций, как способность к самоорганизации и самообразованию, способность использовать методы сбора, обработки и интерпретации комплексной информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности студента.

Подготовка к практическому занятию нередко требует подбора

материала, данных и специальных источников, с которыми предстоит учебная работа. Студенты должны дома подготовить к занятию 3-4 примера формулировки темы исследования, представленного в монографиях, научных статьях, отчетах. Затем они самостоятельно осуществляют поиск соответствующих источников, определяют актуальность конкретного исследования процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются.

В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте.

Подготовка к семинарскому занятию. Семинарское занятие является традиционной и распространенной формой организации самостоятельной работы студентов при изучении гуманитарных дисциплин.

Самостоятельная подготовка к семинару направлена:

- на развитие способности к чтению научной и иной литературы;
- на поиск дополнительной информации, позволяющей глубже разобраться в некоторых вопросах;
- на выделение при работе с разными источниками необходимой информации, которая требуется для полного ответа на вопросы плана семинарского занятия;
- на выработку умения правильно выписывать высказывания авторов из имеющихся источников информации, оформлять их по библиографическим нормам;
- на развитие умения осуществлять анализ выбранных источников информации;
- на подготовку собственного выступления по обсуждаемым вопросам;
- на формирование навыка оперативного реагирования на разные мнения, которые могут возникать при обсуждении тех или иных научных проблем.

Подготовка к семинару-конференции. Семинар-конференция проводится 1-3 раза в семестр, так как предполагает достаточно длительную самостоятельную подготовку студентов, изучающих какую-либо конкретную научную проблему. При его проведении сочетаются виды деятельности, соответствующие обычному семинарскому занятию и научной конференции, которая предусматривает организованное обсуждение докладов разных исследователей по определенному кругу проблем.

В процессе самостоятельной подготовки к семинару-конференции студенту необходимо изучить 2-3 источника (монографии, статьи), в которых раскрыты теоретические подходы к обсуждаемому вопросу и представлены материалы эмпирических исследований. Выступающий должен быть готов ответить на вопросы всех присутствующих по теме своего доклада. После каждого выступления проводится обсуждение представленных научных воззрений разных исследователей. Готовность к такой аналитической коллективной работе обеспечивается просмотром каждым студентов тех

основных работ, которые преподаватель рекомендовал прочитать к семинару-конференции.

Подготовка к зачету (в том числе к дифференцированному при отсутствии экзамена по дисциплине). Зачет является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. Обычный зачет отличается от экзамена только тем, что преподаватель не дифференцирует баллы, которые он выставляет по его итогам. В случае проведения дифференцированного зачета студент получает баллы, отражающие уровень его знаний, но они не указываются в зачетной книжке: в нее вписывается только слово «зачет».

Самостоятельная подготовка к зачету должна осуществляться в течение всего семестра, а не за несколько дней до его проведения. Подготовка включает следующие действия. Прежде всего нужно перечитать все лекции, а также материалы, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра. Затем надо соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету. Если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Рекомендуется делать краткие записи. Речь идет не о шпаргалке, а о формировании в сознании четкой логической схемы ответа на вопрос. Накануне зачета необходимо повторить ответы, не заглядывая в записи.

Подготовка к экзамену. Экзамен представляет собой форму контроля учебной деятельности студента, которая используется, если учебная дисциплина составляет две и более зачетных единиц, т. е. изучается более 72 часов. Оценка выявленных на экзамене знаний, умений и компетенций дифференцирована: в зачетной книжке ставится оценка «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично».

Самостоятельная подготовка к экзамену схожа с подготовкой к зачету, особенно если он дифференцированный. Но объем учебного материала, который нужно восстановить в памяти к экзамену, вновь осмыслить и понять, значительно больше, поэтому требуется больше времени и умственных усилий. Необходимо перечитать лекции, вспомнить то, что говорилось преподавателем на семинарах и практических занятиях, а также самостоятельно полученную информацию при подготовке к ним. Бажно сформировать целостное представление о содержании ответа на каждый вопрос, что предполагает знание разных научных трактовок сущности того или иного явления, процесса, умение раскрывать факторы, определяющие их противоречивость, знание имен ученых, изучавших обсуждаемую проблему. Необходимо также привести информацию о материалах эмпирических исследований, что указывает на всестороннюю подготовку студента к экзамену. Ответ, в котором присутствуют все указанные блоки информации, наверняка будет отмечен высокими баллами. Для их получения требуется ответить и на дополнительные вопросы, если экзамен проходит в устной форме.

Рекомендуется подготовку к экзамену осуществлять в два этапа. На

первом, в течение 2-3 дней, подбирается из разных источников весь материал, необходимый для развернутых ответов на все вопросы. Ответы можно записать в виде краткого конспекта. На втором этапе по памяти восстанавливается содержание того, что записано в ответах на каждый вопрос.

2. ФОРМЫ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью учебного процесса и играет ключевую роль в формировании профессиональных компетенций. Данный параграф призван предоставить студентам методические рекомендации и практические советы, направленные на эффективное выполнение различных форм самостоятельной работы, способствующие более глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самоорганизации.

2.1. Методические рекомендации по подготовке реферата

Цель самостоятельной работы: расширение научного кругозора, овладение методами теоретического исследования, развитие самостоятельности мышления студента.

Реферат (от лат. *refere* – докладывать, сообщать) – продукт самостоятельного творческого осмысления и преобразования текста первоисточника с целью получения новых сведений и существенных данных.

Виды рефератов:

- реферат-конспект, содержащий фактическую информацию в обобщенном виде, иллюстративный материал, различные сведения о методах исследования, результатах исследования и возможностях их применения;
- реферат-резюме, содержащий только основные положения данной темы;
- реферат-обзор, составляемый на основе нескольких источников, в котором сопоставляются различные точки зрения по данному вопросу;
- реферат-доклад, содержащий объективную оценку проблемы;
- реферат – фрагмент первоисточника, составляемый в тех случаях, когда в документе-первоисточнике можно выделить часть, раздел или фрагмент, отражающие информационную сущность документа или соответствующие задаче реферирования;
- обзорный реферат, составляемый на некоторое множество документов-первоисточников и являющийся сводной характеристикой определенного содержания документов.

Написание реферата является одной из форм обучения, направленной на организацию и повышение уровня самостоятельной работы обучающихся.

Целью написания рефератов является:

- привитие обучающимся навыков библиографического поиска необходимой литературы (на бумажных носителях, в электронном виде);
- привитие навыков компактного изложения мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу в письменной форме;

- приобретение навыка грамотного оформления ссылок на используемые источники, правильное цитирование авторского текста.

Основные задачи обучающегося при написании реферата:

- с максимальной полнотой использовать литературу по выбранной теме;

- верно (без искажения смысла) передать авторскую позицию в своей работе.

Требование к содержанию:

- материал, использованный в реферате, должен относиться строго к выбранной теме;

- необходимо изложить основные аспекты проблемные не только грамотно, но и в соответствии с той или иной логикой (хронологической, тематической, событийной и т.д.);

- реферат должен заканчиваться подведением итогов проведенной работы.

Структура реферата:

- титульный лист: название учебного заведения; тема реферата; инициалы исполнителя (обучающегося); инициалы преподавателя; дата сдачи работы; оценка и подпись преподавателя.

- оглавление: с указанием плана работы, который должен содержать введение, название основных разделов, заключение, список использованной литературы и нумерации страниц.

- введение: в котором определяется цель и задачи исследования; его актуальность; теоретическое и практическое значение; степень разработанности выбранной темы.

- основной текст: в котором раскрывается основное содержание плана;

- заключение: где формируются доказательные выводы на основании содержания исследуемого автором материала;

- список использованной литературы и других источников; в реферате могут быть использованы приложения (фотографии, схемы, таблицы, графики и т.д.).

- Приложение создается обучающимся в том случае, если оно дополняет содержание основных проблем темы.

- Объем и технические требования, предъявляемые к выполнению реферата:

- Текст работы должен быть напечатан на ПК на одной стороне белого листа бумаги формата А4 через 1,5 интервала, шрифтом Times New Roman, размер 14.

- Каждая страница текста и приложений должна иметь поля: левое – 30мм, правое – 10 мм, верхнее и нижнее по 20 мм.

- Заголовки отделяются от основного текста пробелами в 1,5 интервала снизу, шрифт Times New Roman, размер 14, полужирное начертание.

- Нумерация страниц производится последовательно, при этом номера страниц проставляются с 2-ой страницы вверху справа.

- Отступы всех абзацев должны быть по всей работе одинаковые и соответствовать 1,25 см.
- Объем реферата составляет 15 - 25 машинописных страниц.
- Подготовленная работа сдается в установленный срок преподавателем.

При невыполнении обучающимся требований к содержанию и оформлению реферата, преподаватель имеет право вернуть работу для доработки устранения недостатков.

2.2. Методические рекомендации по написанию эссе

Цель самостоятельной работы: развитие навыков самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей.

Эссе – средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Классификация эссе:

- по содержанию: философские, литературно-критические, исторические, художественные, художественно-публицистические, духовно-религиозные и др.;
- по литературной форме: рецензии, лирические миниатюры, заметки, странички из дневника, письма и др.;
- различают также эссе описательные, повествовательные, рефлексивные, критические, аналитические и др.

Признаки эссе:

- Небольшой объем – от трех до семи страниц компьютерного текста; допускается эссе до десяти страниц машинописного текста.
- Конкретная тема и подчеркнута субъективная ее трактовка.
- Свободная композиция – важная особенность эссе.
- Непринужденность повествования.
- Использование парадоксов. Эссе призвано удивить читателя, это, по мнению многих исследователей, его обязательное качество.
- Внутреннее смысловое единство.
- Ориентация на разговорную речь. В то же время необходимо избегать употребления в эссе сленга, шаблонных фраз, сокращения слов, чересчур легкомысленного тона.

Эссе должно содержать четкое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. В зависимости от специфики дисциплины формы эссе могут значительно дифференцироваться. В некоторых случаях это может быть анализ собранных студентом конкретных данных по изучаемой проблеме, анализ материалов из средств массовой информации, подробный

разбор предложенной преподавателем проблемы с развёрнутыми пояснениями и анализом примеров, иллюстрирующих изучаемую проблему и т.д.

Структура определяется предъявляемыми требованиями:

- 1) мысли автора по проблеме излагаются в форме кратких тезисов (Т);
- 2) мысль должна быть подкреплена доказательствами - поэтому за тезисом следуют аргументы (А).

Аргументы – это факты, явления общественной жизни, события, жизненные ситуации и жизненный опыт, научные доказательства, ссылки на мнение ученых и др. Лучше приводить два аргумента в пользу каждого тезиса: один аргумент кажется неубедительным, три аргумента могут «перегрузить» изложение, выполненное в жанре, ориентированном на краткость и образность.

Таким образом, эссе приобретает кольцевую структуру (количество тезисов и аргументов зависит от темы, избранного плана, логики развития мысли):

- вступление;
- тезис, аргументы;
- тезис, аргументы;
- тезис, аргументы;
- заключение.

Организация написания эссе:

1. Вступительная часть (1 абзац). Первое предложение - тема, которая будет рассматриваться. Но тема не должна быть абстрактной или состоять из общих слов. Мнение должно быть обязательно сформулировано (а не дан просто факт). Начать можно с формулирования собственного мнения, с вопроса, с интересного факта, с цитаты, с анекдота или истории. Из вступления должно быть понятно, о чем будет идти речь в основной части. Затем - некоторые поддерживающие предложения, содержащие разъяснения по теме. Последнее предложение - основной тезис. Он задает специфику, центральную идею всего эссе, выражает мнение или позицию автора (не должен содержать факты).

2. Основная часть. Количество абзацев в основной части зависит от числа вопросов (позиций), которые планируется обсудить. Все абзацы должны поддерживать основной тезис, который сформулирован в конце вступления. Для понимания того, что писать в основной части, можно задать вопросы к основному тезису. Ответы на них и будут абзацами в эссе.

3. Заключительная часть. Дается основной аргумент (другими словами). Возвращение к основному тезису. Комментарии по теме. Лучше начинать со слов: «в заключении, подводя итоги...». Основной тезис передается, другими словами. Финальный комментарий по предмету того, что было написано в основной части. Не следует включать новую тему в заключительную часть.

При написании эссе важно также учитывать следующие моменты:

1. Вступление и заключение должны фокусировать внимание на проблеме (во вступлении она ставится, в заключении - резюмируется мнение

автора).

2. Необходимо выделение абзацев, красных строк, установление логической связи абзацев: так достигается целостность работы.

3. Стиль изложения: эмоциональность, экспрессивность, художественность. Специалисты полагают, что должный эффект обеспечивают короткие, простые, разнообразные по интонации предложения, умелое использование «самого современного» знака препинания - тире. Впрочем, стиль отражает особенности личности, об этом тоже полезно помнить.

4. Для передачи личностного восприятия проблемы можно привести многочисленные примеры, использовать всевозможные ассоциации.

5. Эссе будет выглядеть интереснее, если в нем присутствуют непредсказуемые выводы, неожиданные повороты, интересные сцепления.

2.3. Методические рекомендации по подготовке доклада

Цель самостоятельной работы: расширение научного кругозора, овладение методами теоретического исследования, развитие самостоятельности мышления студента.

Доклад – публичное сообщение или документ, которые содержат информацию и отражают суть вопроса или исследования применительно к данной ситуации.

Виды докладов:

1. Устный доклад – читается по итогам проделанной работы и является эффективным средством разъяснения ее результатов.

2. Письменный доклад:

– краткий (до 20 страниц) – резюмирует наиболее важную информацию, полученную в ходе исследования;

– подробный (до 60 страниц) – включает не только текстовую структуру с заголовками, но и диаграммы, таблицы, рисунки, фотографии, приложения, сноски, ссылки, гиперссылки.

Титульный лист является первой страницей доклада, служит источником информации, необходимой для обработки и поиска документа.

На титульном листе приводят следующие сведения:

1) наименование учебного заведения;

2) наименование специальности (направления подготовки) ;

3) наименование группы;

4) тема доклада;

5) фамилия и инициалы студента (слушателя);

6) должность, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя доклада;

7) место и дата составления доклада.

Содержание: в нем последовательно указываются названия пунктов доклада, страницы, с которых начинается каждый пункт.

Введение: формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяются ее значимость и актуальность, указываются цель и

задачи доклада.

Основная часть: может содержать несколько разделов, доказательно раскрывающих исследуемый вопрос.

Заключение: подводятся итоги или делается обобщенный вывод, отражающий содержание доклада (опираясь на поставленные задачи).

Библиографический список: приводится в алфавитном порядке, должен содержать 5-7 источников не старше 5 лет. В перечне указывается автор, наименование, место издания, издательство, год выпуска и количество страниц.

Приложения: включают таблицы, иллюстрации, рекомендации и др.

Требования к оформлению письменного доклада

Страницы текста доклада, включенные приложения, таблицы и распечатки должны соответствовать формату А4.

Доклад должен быть представлен в печатном виде. Шрифт – Times New Roman, кегль 14, полуторный интервал, выравнивание по ширине, абзацный отступ – 1,25.

Размеры полей: левое – 3 см, правое – 1,5 см, верхнее – 2 см, нижнее – 2 см.

Объем доклада: не более 5-7 страниц.

Все страницы работы должны быть пронумерованы. Номер страницы ставится внизу страницы посередине. Нумерация страниц начинается со второй страницы (титульный лист не нумеруется).

Заголовки структурных элементов доклада и разделов основной части следует располагать по центру строки без точки в конце и печатать прописными буквами (в рукописном тексте - это – заглавные буквы), не подчеркивая.

2.4. Методические рекомендации по подготовке к коллоквиуму

Цель самостоятельной работы: формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы.

Коллоквиум – это форма проверки знаний студентов в высших учебных заведениях, которая может включать в себя дискуссии, собеседования или краткие экзамены по определённой теме или предмету. На коллоквиумах обсуждаются отдельные части, разделы, темы, вопросы изучаемого курса, а также рефераты, проекты и иные работы обучающихся.

Виды коллоквиумов:

1. Текущее занятие. Студенты отвечают на заранее озвученные преподавателем вопросы.

2. Мини-экзамен. Формат во многом зависит от специальности: студенты технических направлений обычно рассматривают разные варианты решения задач, гуманитарии обсуждают теоретические вопросы, дискутируют по актуальным проблемам той или иной отрасли науки.

3. Собрание с защитой работ. Предусматривает презентацию доклада или другого проекта. Студент или группа учащихся должны обосновать

актуальность темы, указать практическую ценность работы, рассказать о ходе исследования и описать полученные результаты.

Коллоквиум представляет собой не только одну из форм текущего контроля, но и одну из активных форм учебных занятий, проводимых как в виде беседы преподавателя со студентами, так и в виде семинара, посвященного обсуждению определенной научной темы.

Целями коллоквиума являются: выяснение у студентов знаний, их углубление (повышение) и закрепление по той или иной теме курса; формирование у студентов навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы.

Основная задача коллоквиума - пробудить у студента стремление к чтению и использованию дополнительной экономической литературы.

На коллоквиум могут выноситься как проблемные (нередко спорные теоретические вопросы), так и вопросы, требующие самостоятельного изучения, а также более глубокой проработки.

На самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 1-3 недели. Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы и составление конспекта. Коллоквиуму может предшествовать написание эссе. Коллоквиум проводится либо в форме индивидуальной беседы преподавателя со студентом, либо беседы в небольших группах (3-5 человек).

Коллоквиум оценивается в форме «зачтено», «не зачтено».

2.5. Методические рекомендации по подготовке к собеседованию

Собеседование – одна из форм проверки и оценки усвоенных знаний, получения информации о характере познавательной деятельности, уровне развития самостоятельности и активности слушателей в процессе изучения дисциплины, владении навыками коммуникации и взаимодействия.

Подготовка слушателя к собеседованию предполагает следующий алгоритм:

- по какой теме, разделу будет собеседование;
- работа с информационными ресурсами и научными источниками;
- обобщение учебной информации на основе установления внутри и межпредметных связей, интеграции научного знания и практического опыта слушателей. Подготовка к собеседованию представляет самостоятельную работу слушателя, основное содержание которой связано с навыками работы с информационными ресурсами (учебниками, научными текстами и др.).

При подготовке к занятию слушатель самостоятельно изучает информационные источники по теме практического занятия; анализирует собственный опыт по обсуждаемым вопросам.

2.6. Методические рекомендации по подготовке конспекта

Цель самостоятельной работы: выработка умений и навыков грамотного изложения теории и практических вопросов в письменной форме в виде конспекта.

Конспект (от лат. conspectus – обзор, изложение) – 1) письменный текст,

систематически, кратко, логично и связно передающий содержание основного источника информации (статьи, книги, лекции и др.); 2) синтезирующая форма записи, которая может включать в себя план источника информации, выписки из него и его тезисы.

Виды конспектов:

- плановый конспект (план-конспект) – конспект на основе сформированного плана, состоящего из определенного количества пунктов (с заголовками) и подпунктов, соответствующих определенным частям источника информации;
- текстуальный конспект – подробная форма изложения, основанная на выписках из текста-источника и его цитировании (с логическими связями);
- произвольный конспект – конспект, включающий несколько способов работы над материалом (выписки, цитирование, план и др.);
- схематический конспект (контекст-схема) – конспект на основе плана, составленного из пунктов в виде вопросов, на которые нужно дать ответ;
- тематический конспект – разработка и освещение в конспективной форме определенного вопроса, темы;
- опорный конспект (введен В. Ф. Шаталовым) – конспект, в котором содержание источника информации закодировано с помощью графических символов, рисунков, цифр, ключевых слов и др.;
- сводный конспект – обработка нескольких текстов с целью их сопоставления, сравнения и сведения к единой конструкции;
- выборочный конспект – выбор из текста информации на определенную тему.

Формы конспектирования:

- план (простой, сложный) – форма конспектирования, которая включает анализ структуры текста, обобщение, выделение логики развития событий и их сути;
- выписки – простейшая форма конспектирования, почти дословно воспроизводящая текст;
- тезисы – форма конспектирования, которая представляет собой выводы, сделанные на основе прочитанного. Выделяют простые и осложненные тезисы (кроме основных положений, включают также второстепенные);
- цитирование – дословная выписка, которая используется, когда передать мысль автора своими словами невозможно.

Выполнение задания:

- 1) определить цель составления конспекта;
- 2) записать название текста или его части;
- 3) записать выходные данные текста (автор, место и год издания);
- 4) выделить при первичном чтении основные смысловые части текста;
- 5) выделить основные положения текста;
- 6) выделить понятия, термины, которые требуют разъяснений;
- 7) последовательно и кратко изложить своими словами существенные положения изучаемого материала;

8) включить в запись выводы по основным положениям, конкретным фактам и примерам (без подробного описания);

9) использовать приемы наглядного отражения содержания (абзацы «ступеньками», различные способы подчеркивания, ручки разного цвета);

10) соблюдать правила цитирования (цитата должна быть заключена в кавычки, дана ссылка на ее источник, указана страница).

Планируемые результаты самостоятельной работы:

– способность студентов анализировать результаты научных исследований и применять их при решении конкретных образовательных и исследовательских задач;

– способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

2.7. Методические рекомендации по составлению глоссария

Цель самостоятельной работы: повысить уровень информационный культуры; приобрести новые знания; отработать необходимые навыки в предметной области учебного курса.

Глоссарий – словарь специализированных терминов и их определений, употребляемых в изучаемой дисциплине или разделе.

Статья глоссария – определение термина.

Содержание задания: сбор и систематизация понятий или терминов, объединенных общей специфической тематикой, по одному либо нескольким источникам.

Для составления глоссария по заданной теме нужно найти информацию из разных источников (сеть Internet, энциклопедии, практические пособия, учебная литература, литература по специальности), изучить ее и систематизировать.

Глоссарий составляется индивидуально.

Работа должна быть представлена на бумаге формата А4 в печатном (компьютерном) варианте.

Выполненную работу сдать к указанному сроку.

Общие требования:

Глоссарий состоит из слов, соответствующих тематике задания. Используемые слова должны быть именами существительными в именительном падеже единственного числа.

Допускается использование иностранных слов, если они подходят по теме.

Не допускаются аббревиатуры, сокращения. Все тексты должны быть отпечатаны.

Структура глоссария:

Объем работы: 5-6 листов, нумерация страниц - снизу, справа; 1 лист - титульный; 2-5 лист - толковый словарь терминов; 6 лист - список используемой литературы.

Они должны быть строго лаконичными. Не следует пространными, делать их несущими исчерпывающими, многословными, излишне избыточную информацию.

Старайтесь подать слово с наименее известной стороны.

Просмотрите словари: возможно, в одном из них и окажется наилучшее определение. В определениях не должно быть однокоренных слов.

Планирование деятельности по составлению глоссария:

- 1) определить, с какой целью составляется глоссарий;
- 2) просмотреть и изучить материал по теме в учебнике;
- 3) продумать составные части глоссария;
- 4) изучить дополнительный материал по теме;
- 5) составить список слов;
- 6) подобрать толкование слов;
- 7) проверить орфографию текста, соответствие нумерации;
- 8) проанализировать составленный глоссарий согласно критериям

оценивания;

- 9) оформить готовый глоссарий;
- 10) продумать защиту проекта-глоссария.

Алгоритм действий по составлению глоссария:

1. Для начала необходимо создать таблицу из трёх столбцов.

п/п	№ Термин	Определение

2. Далее следует составить список наиболее часто встречающихся профессиональных терминов и занести их в колонку таблицы с названием «Термин».

3. После этого необходимо найти определение термина и занести его в колонку с названием «Определение» напротив соответствующего термина.

4. Далее все слова в списке необходимо расположить в алфавитном порядке. Для этого нужно выделить 2-ю и 3-ю колонки таблицы (за исключением «шапки» таблицы) и нажать значок сортировки (рисунок 1).

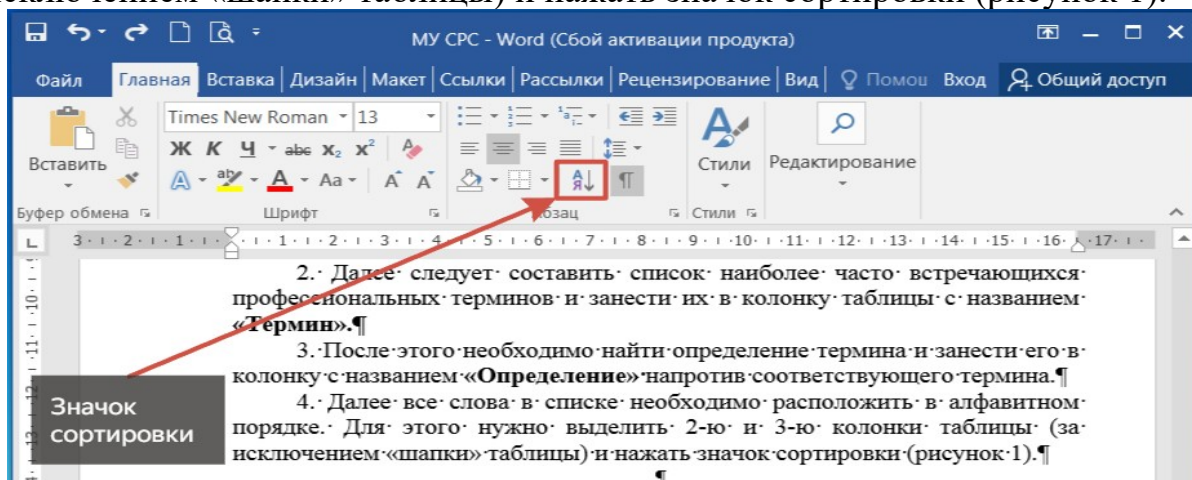


Рисунок 1 – Значок сортировки на панели инструментов

В диалоговом окне Сортировка текста (рисунок 2) в группе С начала по выберите пункт столбцам 2 и тип Текст, а затем установите переключатель в положение по возрастанию.

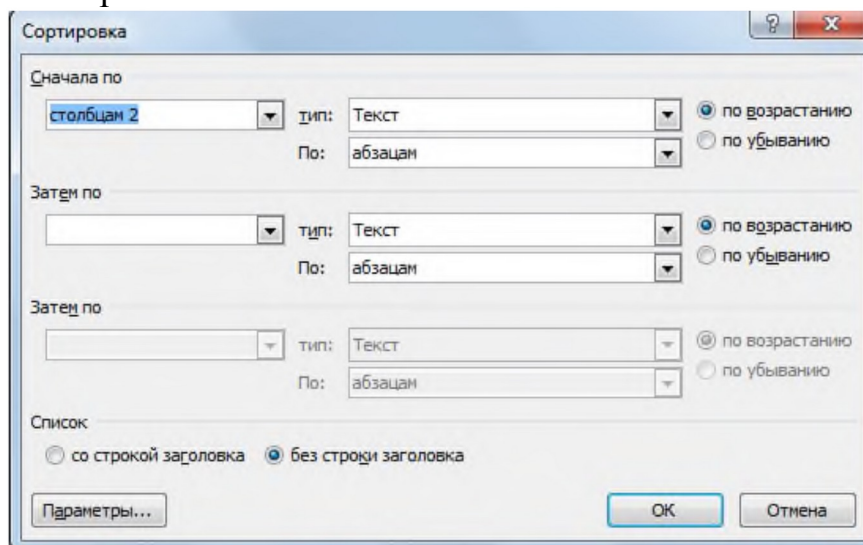


Рисунок 2 - Диалоговое окно сортировки текста

5. В завершении необходимо пронумеровать все термины.

ВНИМАНИЕ! Глоссарий оформляется на листе А4, шрифт Times New Roman, 14 пт, междустрочный интервал – 1,0.

При составлении глоссария важно придерживаться следующих правил:
отобранные термины и лексические единицы должны относиться к широкому и узкому профилю специальности;

отобранные термины и лексические единицы должны быть новыми и не дублировать ранее изученные;

отобранные термины и лексические единицы предназначены для активного усвоения и должны использоваться при чтении, восприятии на слух, говорении и письме.

Отобранные профессиональные термины необходимо выучить наизусть и сдать на занятии в устной форме. Также необходимо предоставить печатный вариант глоссария на листах формата А4 в папке-скоросшивателе.

2.8. Методические рекомендации по разработке мультимедийной презентации

Цели самостоятельной работы (варианты):

- освоение (закрепление, обобщение, систематизация) учебного материала;
- обеспечение контроля качества знаний;
- формирование специальных компетенций, обеспечивающих возможность работы с информационными технологиями;
- становление общекультурных компетенций. Мультимедийная презентация – представление содержания учебного материала, учебной задачи с использованием мультимедийных технологий.

Основные виды мультимедийной презентации:

- обучающие и тестовые презентации (позволяют знакомить с

содержанием учебного материала и контролировать качество его усвоения);

- презентации электронных каталогов (дают возможность распространять большие объемы информации быстро, качественно и эффективно);

- электронные презентации и рекламные ролики (служат для создания имиджа и распространение информации об объекте);

- презентации – визитные карточки (дают представление об авторе работы);

- бытовые презентации (использование в бытовых целях фотографий и видеоизображений в электронном виде).

Мультимедийные презентации по назначению:

- презентация сопровождения образовательного процесса (является источником информации и средством привлечения внимания слушателей);

- презентация учебного или научно-исследовательского проекта (используется для привлечения внимания слушателей к основной идее или концепции развития проекта с точки зрения его возможной эффективности и результативности применения);

- презентация информационной поддержки образовательного процесса (представляет собой обновление банка литературы, контрольных и тестовых заданий, вопросов к итоговой и промежуточной аттестации);

- презентация-отчет (мультимедийное сопровождение отчета в виде нескольких фрагментов, логически связанных между собой в зависимости от структуры отчета).

Выполнение задания:

1. Этап проектирования:

- определение целей использования презентации;
- сбор необходимого материала (тексты, рисунки, схемы и др.);
- формирование структуры и логики подачи материала;
- создание папки, в которую помещен собранный материал.

2. Этап конструирования:

- выбор программы MS Power Point в меню компьютера;
- определение дизайна слайдов;
- наполнение слайдов собранной текстовой и наглядной информацией;
- включение эффектов анимации и музыкального сопровождения (при необходимости);

- установка режима показа слайдов (титульный слайд, включающий наименование кафедры, где выполнена работа, название презентации, город и год; содержательный – список слайдов презентации, сгруппированных по темам сообщения; заключительный слайд содержит выводы, пожелания, список литературы и пр.).

3. Этап моделирования – проверка и коррекция подготовленного материала, определение продолжительности его демонстрации.

Планируемые результаты самостоятельной работы:

- повышение информационной культуры студентов и обеспечение их готовности к интеграции в современное информационное пространство;

- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
- способность к критическому восприятию, обобщению, анализу профессиональной информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;
- способность применять современные методики и технологии организации и реализации образовательного процесса на различных образовательных ступенях в различных образовательных учреждениях;
- готовность использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач.

2.9. Методические рекомендации по выполнению кейс-задания

Цель самостоятельной работы: формирование умения анализировать в короткие сроки большой объем неупорядоченной информации, принятие решений в условиях недостаточной информации.

Кейс-задание (англ. case – случай, ситуация) – метод обучения, основанный на разборе практических проблемных ситуаций – кейсов, связанных с конкретным событием или последовательностью событий.

Виды кейсов: иллюстративные, аналитические, связанные с принятием решений.

Кейс – технологии (Case study) – технологии, основанные на комплектовании наборов (кейсов) текстовых учебно-методических материалов по какой-то выделенной теме и заданий по конкретной проблемной ситуации в ней, и передачи их обучающимся для самостоятельного изучения (с возможностью консультации у преподавателя) и решения задания с последующим коллективным обсуждением темы и вариантов для выработки наиболее рациональных и творческих предложений.

Анализ конкретных учебных ситуаций (case study) – метод обучения, предназначенный для совершенствования навыков и получения опыта в следующих областях: выявление, отбор и решение проблем; работа с информацией – осмысление значения деталей, описанных в ситуации; анализ и синтез информации и аргументов; работа с предположениями и заключениями; оценка альтернатив; принятие решений; слушание и понимание других людей – навыки групповой работы.

Цель метода case-stady – научить обучающихся анализировать проблемную ситуацию - кейс, возникшую при конкретном положении дел, и выработать решение; научить работать с информационными источниками, перерабатывать ее из одной формы в другую. Итогом будет являться оценка предложенных алгоритмов и выбор лучшего в контексте поставленной проблемы.

Задачи:

Формирование и развитие информационной компетентности;

Развитие умений искать новые знания, анализировать ситуации;

Развитие навыков самоорганизации, самостоятельности, инициативности;

Развитие умений принимать решения, аргументировать свою позицию;

Развитие умений и навыков сотрудничества.

Кейсы - учебные конкретные ситуации, специально разработанные на основе фактического материала с целью последующего разбора на уроке. В ходе разбора ситуаций обучающиеся учатся действовать в «команде», проводить анализ и принимать решения. Акцент обучения переносится на выработку готового знания самими учащимися, что очень актуально в связи с введением Федеральных государственных образовательных стандартов.

Технология работы с кейсом в учебном процессе сравнительно проста и включает в себя следующие этапы:

индивидуальная самостоятельная работы обучаемых с материалами кейса;

работа в малых группах по согласованию видения ключевой проблемы и ее решений;

презентация и экспертиза результатов малых групп на общей дискуссии.

Выполнение задания:

1) подготовить основной текст с вопросами для обсуждения:

– титульный лист с кратким запоминающимся названием кейса;

– введение, где упоминается герой (герои) кейса, рассказывается об истории вопроса, указывается время начала действия;

– основная часть, где содержится главный массив информации, внутренняя интрига, проблема;

– заключение (в нем решение проблемы, рассматриваемой в кейсе, иногда может быть не завершено);

2) подобрать приложения с подборкой различной информации, передающей общий контекст кейса (документы, публикации, фото, видео и др.);

3) предложить возможное решение проблемы. Планируемые результаты самостоятельной работы:

– способность студентов анализировать результаты научных исследований и применять их при решении конкретных исследовательских задач;

– готовность использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач;

– способность решать нестандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий.

2.10. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

Цель самостоятельной работы: определить качество усвоения лекционного материала и части дисциплины, предназначенной для самостоятельного изучения.

Контрольная работа – письменная работа небольшого объема, предполагающая проверку знаний заданного к изучению материала и навыков его практического применения. Контрольные работы могут состоять из одного или нескольких теоретических вопросов. Задание контрольной работы может быть сформулировано и в качестве одной или нескольких задач.

Задачи контрольной работы:

закрепить полученные ранее теоретические знания;

выработать навыки самостоятельной работы;

выяснить подготовленность студента к будущей практической работе.

В процессе подготовки и написания контрольной работы закрепляются, углубляются и обобщаются теоретические знания, полученные при изучении дисциплины. Появляется возможность развить творческие способности, приобрести умение обобщать отечественный и зарубежный опыт, анализировать законодательные, нормативные, научные, литературные и другие источники информации, выделять в них главное, давать критическую оценку материалам, выявлять имеющиеся проблемы, аргументировано обосновывать выводы и разрабатывать рекомендации по решению проблем.

Написание контрольной работы практикуется в учебном процессе в целях приобретения студентом необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т. п. С помощью контрольной работы студент постигает наиболее сложные проблемы курса, учится лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу.

Выполнение контрольной работы следует начинать с общего ознакомления с темой (прочтение соответствующего раздела учебника, учебного пособия, конспектов лекций).

Затем необходимо изучить другие литературные источники, рекомендованные преподавателем.

Наиболее распространенная проблема – неумение работать с библиотечными фондами. Поэтому вы должны в максимально сжатые сроки научиться самостоятельно подбирать литературу – это залог вашей успешной учебы. В каждой библиотеке, в зале каталогов, находится консультант, который всегда поможет вам сориентироваться в библиотечных фондах и правильно оформить заказ на книгу. Работая в библиотеке, учитывайте следующие факторы:

если вам необходимо подобрать литературу по конкретной теме, но вы не знаете авторов книг (монографий), используйте предметный каталог;

если вам известен автор или название книги, вы можете воспользоваться алфавитным каталогом;

в каждой библиотеке дополнительно существует картотека журнальных статей;

в настоящее время библиотеки предоставляют услуги для составления списка литературы по требуемой тематике, однако откажитесь от соблазна

воспользоваться этим, пока не освоите методику поиска литературы самостоятельно;

не забывайте про ресурсы интернета.

2.11. Методические рекомендации по подготовке к тестированию

Тестирование представляет собой средство контроля усвоения учебного материала темы или раздела дисциплины.

Целью тестирования является формирование у слушателей навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы.

От слушателя требуется: владение, изученным в ходе учебного процесса, материалом; знание разных точек зрения, высказанных в научной и учебной литературе по соответствующей проблеме, умение сопоставлять их между собой; наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.

Тестирование – это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний слушателей. При подготовке к тесту не следует просто заучивать, необходимо понять логику изложенного материала. Этому немало способствует составление развернутого плана, таблиц, схем, внимательное изучение сущности вынесенных на тестирование вопросов.

Как и любая другая форма подготовки к контролю знаний, тестирование имеет ряд особенностей, знание которых помогает успешно выполнить тест:

Прежде всего, следует внимательно изучить структуру теста, оценить объем времени, выделяемого на данный тест, увидеть, какого типа задания в нем содержатся. Это поможет настроиться на работу.

Лучше начинать отвечать на те вопросы, в правильности решения которых нет сомнений, пока, не останавливаясь на тех, которые могут вызвать долгие раздумья. Это позволит сосредоточиться на выполнении более трудных вопросов.

Важно всегда внимательно читать задания до конца, не пытаясь понять условия «, по первым словам,» или выполнив подобные задания в предыдущих тестированиях.

При подготовке к тестированию слушатель самостоятельно изучает информационные источники по темам дисциплины, содержание которых отражено в тестовых заданиях; обращается за консультацией к преподавателю.

3. СИСТЕМА КРИТЕРИЕВ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОЦЕНКИ ВЫПОЛНЕНИЯ ФОРМ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Порядок и особенности контрольно-оценочной деятельности

Одним из способов проверки качества организации самостоятельной работы студентов является к о н т р о л ь:

– корректирующий (осуществляется во время индивидуальных консультаций по поводу выполнения формы самостоятельной работы);

- констатирующий (по результатам выполнения специальных форм самостоятельной работы);
- самоконтроль (осуществляется самим студентом);
- текущий (ход выполнения контрольных аудиторных и прочих форм самостоятельной работы, установленных рабочей программой);
- промежуточный (оценка результата обучения как итога выполнения студентом всех форм самостоятельной работы).

Для каждого вида контроля преподаватель выбирает соответствующее оценочное средство, которым в нашем случае является форма самостоятельной работы (табл. 1).

Таблица 1 – Примерный перечень и краткая характеристика оценочных средств – форм самостоятельной работы

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в рабочих программах
1	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственный взгляд на нее	Темы рефератов
2	Эссе	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме	Тематика эссе
3	Доклад	Продукт самостоятельной работы студента, публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов
4	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
5	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимися на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное	Вопросы по темам/разделам дисциплины

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в рабочих программах
		на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	
6	Конспект	Оценочное средство, которое позволяет оценить умение обучающегося излагать материал в соответствии с планом лекции, выделять главное и второстепенное, устанавливать логическую связь между элементами темы, выделять ключевые слова и понятия	Конспект лекций
7	Глоссарий	Словарь терминов	Тематика глоссария
8	Мультимедийная презентация	Представление содержания учебного материала, учебной задачи с использованием мультимедийных технологий	Тематика презентаций
9	Кейс-задание	Проблемное задание, в котором студенту предлагается осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы	Задания для решения кейс-заданий
10	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
11	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

3.1. Оценка формы самостоятельной работы «Написание реферата»

оценка «отлично» выставляется, если содержание реферата соответствует заявленной в названии тематике; реферат оформлен в соответствии с общими требованиями написания и техническими требованиями оформления реферата; реферат имеет чёткую композицию и структуру; в тексте реферата отсутствуют логические нарушения в представлении материала; корректно оформлены и в полном объёме представлены список использованной литературы и ссылки на использованную литературу в тексте реферата; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; реферат представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

оценка «хорошо» выставляется, если содержание реферата соответствует заявленной в названии тематике; реферат оформлен в соответствии с общими требованиями написания реферата, но есть погрешности в техническом оформлении; реферат имеет чёткую композицию и структуру; в тексте реферата отсутствуют логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлены список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; корректно оформлены и в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте реферата; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; реферат представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

оценка «удовлетворительно» выставляется, если содержание реферата соответствует заявленной в названии тематике; в целом реферат оформлен в соответствии с общими требованиями написания реферата, но есть погрешности в техническом оформлении; в целом реферат имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте реферата есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; в целом реферат представляет собой самостоятельное исследование, представлен анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

оценка «неудовлетворительно» выставляется, если содержание реферата не соответствует заявленной в названии тематике или в реферате отмечены нарушения общих требований написания реферата; есть ошибки в техническом оформлении; есть нарушения композиции и структуры; в тексте реферата есть логические нарушения в представлении материала; не в полном объёме представлен список использованной литературы, есть ошибки в его оформлении; отсутствуют или некорректно оформлены и не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте реферата; есть многочисленные орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; реферат не представляет собой самостоятельного исследования, отсутствует анализ найденного материала, текст реферата представляет собой не переработанный текст другого автора (других авторов)

3.2. Оценка формы самостоятельной работы «написание эссе»

Оценка «отлично» ставится за:

- глубоко и аргументированно раскрывающее тему, свидетельствующее об отличном знании текста произведения и других материалов, необходимых для её раскрытия, об умении целенаправленно анализировать материал, делать выводы и обобщения;
- стройное по композиции, логичное и последовательное в изложении мыслей;

- написанное правильным литературным языком и стилистически соответствующее содержанию.

Допускается незначительная неточность в содержании, один-два речевых недочёта.

Оценка «хорошо» ставится за сочинение / эссе:

- достаточно полно и убедительно раскрывающее тему, обнаруживающее хорошее знание литературного материала и других источников по теме сочинения и умение пользоваться ими для обоснования своих мыслей, а также делать выводы и обобщения;

- логичное и последовательное изложение содержания;

- написанное правильным литературным языком, стилистически соответствующее содержанию.

Допускаются две-три неточности в содержании, незначительные отклонения от темы, а также не более трёх-четырёх речевых недочётов.

Оценка «удовлетворительно» ставится, в котором:

- в главном и основном раскрывающем тему, в целом дан верный, но односторонний или недостаточно полный ответ на тему, допущены отклонения от неё или отдельные ошибки в изложении фактического материала; обнаруживается недостаточное умение делать выводы и обобщения;

- материал излагается достаточно логично, но имеются отдельные нарушения в последовательности выражения мыслей;

- обнаруживается владение основами письменной речи;

- имеется не более четырёх недочётов в содержании и пяти речевых недочётов.

Оценка «неудовлетворительно» ставится за:

- не раскрывающее тему, не соответствующее плану, что свидетельствует о поверхностном знании либо полном непонимании текста произведения и неумении излагать свои мысли; состоит из путаного пересказа отдельных событий, без выводов и обобщений, или из общих положений, не опирающихся на текст;

- характеризуется случайным расположением материала, отсутствием связи между частями;

- отличается бедностью словаря, наличием грубых речевых ошибок.

3.3. Оценка формы самостоятельной работы «доклад»

	Не удовлетвори- тельно	Удовлетвори- тельно	Хорошо	Отлично
Степень раскрытия темы:	тема доклада не раскрыта: 4 и более замечаний.	тема доклада раскрыта частично: не более 3 замечаний;	тема доклада раскрыта частично: не более 2 замечаний;	тема доклада раскрыта;
Объем	объем научной	объем научной	объем научной	объем научной

использованной научной литературы:	литературы недостаточный: 4 и более замечаний.	литературы недостаточный: 3 замечания;	литературы недостаточный: не более 2 замечаний;	литературы достаточный;
Достоверность информации в докладе (точность, обоснованность, наличие ссылок на источники первичной информации):	информация имеет замечания по всем требованиям.	информация имеет замечания по двум требованиям из трех;	информация имеет замечания по одному требованию из трех;	информация точная, обоснованная, есть ссылки на источники первичной информации;
Необходимость и достаточность информации:	приведенные данные и факты не служат целям обоснования или иллюстрации определенных тезисов и положений доклада.	приведенные данные и факты служат целям обоснования или иллюстрации определенных тезисов и положений доклада частично: 3 и более замечаний;	приведенные данные и факты служат целям обоснования или иллюстрации определенных тезисов и положений доклада частично: не более 2 замечаний;	приведенные данные и факты служат целям обоснования или иллюстрации определенных тезисов и положений доклада;

3.4. Оценка формы самостоятельной работы «Коллоквиум»

оценка «зачтено» выставляется студенту, если он принимает активное участие в обсуждении вопросов, вынесенных на семинарское занятие (коллоквиум), при обсуждении опирается на литературу по теме коллоквиума, делает отсылки к авторам, приводит примеры, высказывает собственную позицию, аргументируя ее, хорошо владеет теоретическим и практическим материалом по обсуждаемой теме.

оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не принимает активного участия в обсуждении вопросов, вынесенных на коллоквиум, при обсуждении опирается только на собственные суждения, не используя литературу по теме коллоквиума, затрудняется с отсылками к авторам, с трудом приводит примеры (или не может их привести), высказывает собственную позицию, не аргументируя ее, плохо владеет теоретическим и практическим материалом по обсуждаемой теме.

3.5. Оценка формы самостоятельной работы «Собеседование»

Отметка «отлично» ставится, если теоретическое содержание учебного материала освоено обучающимся в полном объеме, без пробелов, необходимые практические навыки в основном сформированы, однако они могут быть недостаточными; перевод текста и задания к нему выполнены, хотя некоторые ответы могут содержать лишь незначительные ошибки.

Отметка «хорошо» ставится, если теоретическое содержание учебного материала освоено обучающимся в полном объеме, однако в процессе ответа наблюдаются ошибки, в ходе выполнения практических заданий имеются незначительные грамматические погрешности, но в целом практические навыки сформированы; перевод текста и задания к нему выполнены, хотя некоторые ответы могут содержать лишь незначительные ошибки.

Отметка «удовлетворительно» ставится, если теоретическое содержание материала освоено частично, необходимые практические навыки работы с текстом не сформированы, большинство заданий не выполнено, либо качество их выполнения очень низкое.

Отметка «неудовлетворительно» ставится, если большинство заданий не выполнено, при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.

3.6. Оценка формы самостоятельной работы «Конспект»

	Не удовлетвори- тельно	Удовлетвори- тельно	Хорошо	Отлично
Соответствие конспекта плану содержания источника:	конспект не соответствует плану содержания.	конспект частично соответствует плану содержания: 3 и более замечаний;	конспект частично соответствует плану содержания: не более 2 замечаний;	конспект соответствует плану содержания;
Отражение в конспекте основных положений источника и наличие выводов:	основные положения не отражены, выводы не представлены.	основные положения отражены частично, выводы частично представлены;	основные положения отражены, выводы не представлены;	основные положения отражены, выводы представлены;
Ясность, лаконичность изложения:	по указанным параметрам изложение имеет 4 и более замечаний.	изложение имеет не более 3 замечаний по указанным параметрам;	изложение имеет не более 2 замечаний по указанным параметрам;	изложение ясное и лаконичное;

3.7. Оценка формы самостоятельной работы «Составление глоссария»

Оценка «отлично» ставится если выполнены все требования к оформлению глоссария: слова-термины соответствуют тематике, толкования лаконичны, точны, исчерпывающи, выдержаны все требования к его оформлению, на дополнительные вопросы при защите даны полные ответы.

Оценка «хорошо» ставится если основные требования выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; не выдержан объём; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка «удовлетворительно» ставится если имеются существенные отступления от требований к составлению глоссария. В частности, объем терминов и понятий недостаточен, допущены фактические ошибки в толковании слов или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Оценка «неудовлетворительно» ставится если обучающийся не представил глоссарий в печатном виде или представил термины, не относящиеся к выбранной специальности. Не готов к устному опросу.

3.8. Оценка формы самостоятельной работы «Мультимедийная презентация»

	Не удовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Раскрытие темы учебной дисциплины:	тема не раскрыта: 4 и более замечаний.	тема раскрыта частично: не более 3 замечаний;	тема раскрыта частично: не более 2 замечаний;	тема раскрыта;
Подача материала (наличие, достаточность и обоснованность графического оформления: схем, рисунков, диаграмм, фотографий):	подача материала соответствует указанным параметрам частично: 4 и более замечаний.	подача материала соответствует указанным параметрам частично: не более 3 замечаний;	подача материала соответствует указанным параметрам частично: не более 2 замечаний;	подача материала полностью соответствует указанным параметрам;
Оформление презентации (соответствие дизайна всей презентации поставленной цели; единство стиля включаемых в презентацию рисунков; обоснованное использование анимационных эффектов):	презентация оформлена с замечаниями по параметру или параметрам: 4 и более замечаний.	презентация оформлена с замечаниями по параметру или параметрам: не более 3 замечаний;	презентация оформлена с замечаниями по параметру или параметрам: не более 2 замечаний;	презентация оформлена без замечаний;

3.9. Оценка формы самостоятельной работы «Кейс-задание»

	Не удовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Структура кейса:	структура не соответствует	структура соответствует	структура соответствует	структура соответствует

	требованиям.	требованиям частично: отсутствуют 2-3 элемента;	требованиям частично: отсутствует 1 элемент;	требованиям;
Общая валидность – установление корректности операционных действий в рамках изучаемой темы и выстраиваемой концепции:	операционные действия не корректны.	операционные действия корректны частично: 3-4 замечания;	операционные действия корректны частично: 1-2 замечания;	операционные действия корректны;
Внутренняя валидность – установление всей полноты причинных связей:	полнота причинных связей не установлена.	полнота причинных связей установлена частично: 3 и более замечаний;	полнота причинных связей установлена частично: 1-2 замечания;	установлена вся полнота причинных связей;

3.10. Оценка формы самостоятельной работы «Контрольная работа»

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся выполнил контрольную работу в установленный срок; при выполнении упражнений показал высокий уровень знания лексико-грамматического и страноведческого материала по заданной тематике, проявил творческий подход при ответе на вопросы, умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие выводы; выполнил работу грамотно с точки зрения поставленной задачи, т.е. без ошибок и недочетов или допустил не более одного недочета.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся выполнил контрольную работу в установленный срок; при выполнении упражнений показал хороший уровень знания лексико-грамматического и страноведческого материала по заданной тематике, практически правильно сформулировал ответы на поставленные вопросы, представил общее знание информации по проблеме; выполнил работу полностью, но допустил в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета б) или не более двух недочетов.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся выполнил контрольную работу в установленный срок; показал достаточные знания по основным темам контрольной работы; выполнил не менее половины работы или допустил в ней: а) не более двух грубых ошибок, б) или не более одной грубой ошибки и одного недочета, в) или не более двух-трех негрубых ошибок, г) или одной негрубой ошибки и трех недочетов, д) или при

отсутствии ошибок, но при наличии 4-5 недочетов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, когда число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «зачтено (удовлетворительно)» или, если правильно выполнено менее половины работы; если обучающийся не приступал к выполнению работы или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий.

3.11. Оценка формы самостоятельной работы «Тестирование»

Оценка за контроль ключевых компетенций, учащихся производится по пятибалльной системе. При выполнении заданий ставится отметка:

«5» – 85–100%;

«4» – 70–84%;

«3» – 50–69%;

«2» – менее 50%.

Основным критерием эффективности усвоения учащимися содержания учебного материала считается коэффициент усвоения учебного материала – K_y . Он определяется как отношение правильных ответов учащихся к общему количеству вопросов:

$$K_y = N/K,$$

где N – количество правильных ответов учащихся, а K – общее число вопросов. Если $K_y > 0.7$, то учебный материал считается усвоенным.

4. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ:

Зачёт – форма промежуточной аттестации, при которой уровень подготовки обучающихся оценивается на основе критерия «зачтено» или «не зачтено». Результат зачёта выставляется преподавателем в журнал учебных занятий, оценочную ведомость и в зачётную книжку обучающегося («не зачтено» в зачётную книжку не проставляется).

Критерии оценки выставления зачёта:

Оценка «зачтено» выставляется, если студент твёрдо 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 знаниями, умениями и навыками.

Оценка «не зачтено» выставляется, если студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Зачёт с оценкой (дифференцированный зачёт) – это форма промежуточной аттестации, при которой студент получает конкретную оценку по пятибалльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») за усвоение учебного материала дисциплины, модуля, практики или другой части программы. Зачет с оценкой может проводится в виде: письменной работы (тест, контрольная, практическая

задача), устного ответа на вопросы, выполнение творческого задания и др. В некоторых случаях допускается использование компьютерных технологий.

Экзамен – одна из форм промежуточной аттестации, заключительная форма контроля по учебной дисциплине или междисциплинарному курсу.

Экзамены проводятся в устной форме по экзаменационным билетам.

Критерии оценки выставления экзамена и зачета с оценкой:

Оценка «Отлично» выставляется, если обучающийся демонстрирует глубокие, исчерпывающие знания материала, понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, даётся логически последовательный, правильный, полный ответ на вопрос экзаменационного билета и дополнительные вопросы.

Оценка «Хорошо» выставляется, если обучающийся продемонстрировал твёрдые и достаточно полные знания материала, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, даны последовательные, правильные ответы на поставленные вопросы, допущены единичные несущественные неточности.

Оценка «Удовлетворительно» выставляется, если обучающийся демонстрирует знания и понимание основных вопросов, даётся правильный ответ на вопрос экзаменационного билета, без грубых ошибок, при ответе допущены существенные неточности.

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не дал ответа или дал неправильный ответ на вопрос экзаменационного билета, продемонстрировал непонимание сущности предложенного вопроса, допускает грубые ошибки при ответе на вопрос.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Перечень основной литературы:

1. Гембух, Л. Цифровые двойники: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Л. Гембух, В. М. Дмитриев, А. Е. Сахабутдинов. – Томск: ТУСУР, 2024. – 88 с. – Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/11055>.
2. Гуриков, С. Р. Основы алгоритмизации и программирования на Python: учебное пособие / С.Р. Гуриков. – Москва: ИНФРА-М, 2026. – 343 с. – (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016906-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2216924>.
3. Жуков, Р. А. Язык программирования Python. Практикум: учебное пособие / Р.А. Жуков. – Москва: ИНФРА-М, 2026. – 216 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. – (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015638-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2216925>.

Перечень дополнительной литературы:

1. Проектирование аналоговых и цифровых устройств: учебное пособие / М.В. Бобырь, В.С. Титов, В.И. Иванов, В.А. Потехин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 245 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – DOI 10.12737/1070341. - ISBN 978-5-16-015937-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1070341>.
2. Бобырь, М. В. Проектирование аналоговых и цифровых устройств: учебное пособие / М.В. Бобырь. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2026. – 281 с. – (Высшее образование). – DOI 10.12737/2146031. - ISBN 978-5-16-019932-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2210908>.
3. Жуков, Р. А. Язык программирования Python. Практикум: учебное пособие / Р.А. Жуков. – Москва: ИНФРА-М, 2026. – 216 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. – (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015638-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2216925>.
4. Криволапов, С. Я. Введение в анализ данных. Поиск структуры данных с применением языка Python: учебное пособие / С.Я. Криволапов. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 177 с. – (Высшее образование). – DOI 10.12737/2082643. - ISBN 978-5-16-019001-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2141600>.
5. Salganik, M. J. Bit by Bit: Social Research in the Digital Age. – Princeton University Press, 2018.
6. Kitchin, R. The Data Revolution: A Critical Analysis of Big Data, Open Data and Data Infrastructures. – Sage, 2014.
7. Manovich, L. Cultural Analytics. – MIT Press, 2020.
8. Batty, M. Digital Twins. – Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science, 2018.

Интернет-ресурсы:

1. Сайт Института социологии ФНИСЦ РАН – <http://www.isras.ru>.
2. Журнал «Социологические исследования» – <http://socis.isras.ru>.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» – www.biblioclub.ru.
4. Электронно-библиотечная система «Знаниум» – <https://znanium.ru>.
5. Аналитический центр ВЦИОМ – <https://wciom.ru>.
6. Фонд общественное мнение – <https://fom.ru>.
7. <https://oecd.ai>.
8. <https://ourworldindata.org>.
9. <https://www.kaggle.com>.