

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Автономная некоммерческая организация развития системы подготовки кадров в сфере информационных технологий «Школа 21. Башкортостан»
(АНО РСПК СИТ «Школа 21. Башкортостан»)

Принята на заседании
Методического (педагогического) совета
от «19» 01 2026 года
протокол
№ 1 от «19» 01 2026 года

Утверждаю:
Директор АНО РСПК СИТ
«Школа 21. Башкортостан»
Е.С. Подымова

Приказ № 34-ч от «19» 01 2026 года

Дополнительная профессиональная
программа повышения квалификации
«Введение в анализ данных»
64 академических часа

Авторы-составители:
специалисты АНО «Школа 21»

г. Уфа, 2026 год

ОГЛАВЛЕНИЕ

Раздел 1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	3
1.1 Актуальность программы	3
1.2 Нормативно-правовые основания разработки программы	3
1.3 Цели и задачи реализации программы	4
1.4 Категория обучающихся	4
1.5 Форма обучения	4
1.6 Трудоемкость программы	4
1.7 Планируемые результаты обучения	5
Раздел 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	7
2.1 Учебный план	7
2.2 Содержание программы	9
2.3 Календарный учебный график	12
Раздел 3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	13
3.1 Промежуточная аттестация	13
3.2 Критерии промежуточной аттестации	14
3.3 Критерии итоговой аттестации	14
Раздел 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	16
4.1 Организационно-методическое и информационное обеспечение программы	16
4.2 Материально-техническое обеспечение программы	17

РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Актуальность программы

В современном мире объемы данных, которые организации собирают, обрабатывают и анализируют для принятия управленческих решений, увеличиваются экспоненциально. Этот рост обусловлен цифровизацией рабочих процессов, распространением IoT-устройств, развитием социальных медиа и автоматизацией аналитики. Однако сам по себе доступ к большим массивам информации не гарантирует эффективности: ключевая проблема заключается в том, как интерпретировать эти данные, извлекать из них значимые инсайты и применять их в стратегическом и операционном управлении.

Для руководителей и лидеров команд критически важно не просто делегировать работу с данными узким специалистам, а самим глубоко понимать основы data-driven подхода. Такое понимание даёт возможность принимать более обоснованные решения, снижая зависимость от интуиции и субъективных оценок за счёт опоры на достоверные метрики и аналитику. Кроме того, оно позволяет выстраивать более эффективную коммуникацию с дата-специалистами – формулировать задачи, интерпретировать результаты и оценивать их значимость, используя общую терминологию и логику анализа.

Освоение data-подхода также помогает организациям создавать масштабируемые системы сбора и обработки данных, которые остаются работоспособными по мере роста. Наконец, это ключевой фактор управления рисками: понимание данных позволяет своевременно выявлять аномалии, прогнозировать изменения и адаптировать стратегию в условиях неопределённости. Всё это делает data-грамотность руководителей и специалистов не просто полезным навыком, а необходимым условием для устойчивого развития организаций в условиях цифровой экономики.

При этом недостаточно просто ознакомиться с теоретическими основами data science – важно понимать практические аспекты: какие этапы включает работа с данными (от сбора и очистки до визуализации и интерпретации), какие инструменты и методологии применяются, как оценивать качество данных и аналитических моделей. Только такой подход позволяет осознанно внедрять data-культуру в организации, избегая типичных ошибок (например, слепого доверия алгоритмам или некорректных экспериментов). Таким образом, программа актуальна не только из-за растущего объема информации, но и из-за необходимости формирования компетенций, которые позволяют превращать данные в реальные управленческие действия, повышающие эффективность процессов.

1.2 Нормативно-правовая база

Реализация Программы осуществляется на основании следующих нормативных правовых документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
- Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»
- Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных»
- Постановление Правительства РФ от 07.03.2025 № 291 «Об утверждении Положения о реализации мероприятий по организации профессионального обучения и дополнительного профессионального образования отдельных категорий граждан».
- Приказ Минтруда России от 08.09.2015 № 605н «Об утверждении профессионального стандарта «Статистик»»

- Приказ Минтруда России от 20.07.2022 № 424н «Об утверждении профессионального стандарта «Программист»»
- Приказ Минтруда России от 27.04.2023 № 367н «Об утверждении профессионального стандарта «Системный аналитик»»
- Общероссийский классификатор видов экономической деятельности
- Стратегия цифровой трансформации отраслей экономики, социальной сферы и государственного управления.

1.3 Цели и задачи программы

Цель программы: сформировать понимание возможностей и ограничений Data Science, рисков использования моделей, а также дать возможность прожить опыт Data Science

Задачи:

- передача слушателям комплекса умений по практическому применению программных продуктов для анализа данных;
- выработка навыков самостоятельного решения задач по анализу данных;
- умение выбирать методы для решения конкретной задачи, составлять алгоритмы решения задач;
- развитие способностей грамотно трактовать полученный результат.

1.4 Категория слушателей: Уровень образования – получающие или имеющие среднее профессиональное образование или высшее образование – бакалавриат.

1.5 Форма обучения: очная

Режим занятий: 8 дней по 8 часов.

1.6 Трудоемкость программы: 64 академических часов, из них:

1. практическая работа – 14 академических часов
2. самостоятельная работа – 50 академических часов

1.7 Планируемые результаты обучения

Код	Наименование компетенции	Описание компетенции (Трудовая функция)	Источник формирования (Трудовая функция / Профстандарт)	Критерии оценки уровня сформированности компетенции
ПК-1	Компетенция в области управления данными	Способность осуществлять сбор, обработку, очистку, структурирование и интеграцию данных из различных источников с целью обеспечения их качества, достоверности и пригодности для анализа.	Обобщенная трудовая функция: Подготовка данных. Необходимые умения: Очистка данных, работа с форматами хранения.	1. Корректно выполняет скрипт очистки данных (устранение пропусков, дубликатов). 2. Демонстрирует объединение таблиц в единый датасет без потери целостности данных. 3. Проходит входной контроль по модулю «Инженерия данных» (не менее 80% правильных ответов).
ПК-2	Компетенция в области описательного и разведочного анализа данных (EDA)	Способность применять методы статистического анализа и визуализации для выявления закономерностей, зависимостей, аномалий и структуры данных.	Обобщенная трудовая функция: Анализ данных. Необходимые знания: Методы описательной статистики, принципы визуализации.	1. Строит корректные диаграммы распределения и зависимости. 2. Выявляет и описывает не менее 3-х значимых закономерностей в учебном датасете. 3. Интерпретирует статистические метрики в контексте предметной области.
ПК-3	Компетенция в построении и применении моделей машинного обучения	Способность подготавливать данные, обучать модели, выбирать методы анализа, оценивать качество моделей и интерпретировать результаты для решения практических задач.	Обобщенная трудовая функция: Построение и эксплуатация моделей. Необходимые умения: Обучение моделей, оценка качества (метрики).	1. Реализует пайплайн обучения модели (разделение выборки, нормализация). 2. Достигает целевых метрик качества модели (accuarcy/ROC-AUC) на тестовой выборке. 3. Обосновывает выбор алгоритма машинного обучения для конкретной задачи.
ПК-4	Компетенция в работе с современными технологиями искусственного интеллекта	Способность использовать методы и инструменты глубокого обучения для обработки текста, речи, изображений и иных неструктурированных данных.	Обобщенная трудовая функция: Разработка решений на основе ИИ. Необходимые знания: Основы нейронных сетей, современные архитектуры.	1. Применяет предобученную модель или API для решения задачи классификации/генерации. 2. Демонстрирует понимание ограничений применения глубокого обучения. 3. Выполняет практическое задание по обработке неструктурированных данных.
ПК-5	Компетенция в использовании аналитики для поддержки управленческих решений и разработки проектов	Способность применять результаты анализа и моделирования для обоснования управленческих решений, оценки эффектов, формирования гипотез	Обобщенная трудовая функция: Внедрение и сопровождение решений. Необходимые умения: Презентация результатов, оценка экономического эффекта.	1. Формулирует бизнес-гипотезу на основе данных. 2. Подготавливает презентацию с выводами для стейкхолдеров. 3. Успешно защищает итоговый проект (кейс), демонстрируя связь анализа с бизнес-задачами.

		и разработки инициатив.		
--	--	-------------------------	--	--

Для формирования вышеуказанных профессиональных компетенций в рамках программы предусмотрены следующие элементы содержания (дисциплинарная структура):

1. Знания (Теоретическая подготовка):

- Для ПК-1: Этапы полного цикла анализа данных; способы получения, структурирования и объединения данных из различных источников (SQL, CSV, API); требования к качеству данных.
- Для ПК-2: Методы описательной статистики; принципы визуализации данных; методы разведочного анализа (EDA).
- Для ПК-3: Базовые алгоритмы машинного обучения (регрессия, классификация, кластеризация, ансамбли); принципы оценки качества моделей (метрики, валидация).
- Для ПК-4: Основы глубокого обучения; области применения современных моделей ИИ (текст, речь, изображения); этические нормы и ограничения ИИ.
- Для ПК-5: Принципы проектной деятельности; методы оценки эффективности (ROI, метрики бизнеса); основы взаимодействия со стейкхолдерами.

2. Умения (Практическая подготовка):

- Для ПК-1: проводить очистку данных, устранять ошибки, пропуски, дубликаты; объединять таблицы в единый датасет с использованием специализированного ПО (Python/Pandas или аналогов).
- Для ПК-2: выполнять разведочный анализ: выявлять распределения, считать метрики, строить диаграммы и интерактивные визуализации.
- Для ПК-3: подготавливать данные для моделирования (feature engineering); обучать и оценивать модели машинного обучения; сравнивать методы и выбирать оптимальную модель.
- Для ПК-4: использовать методы глубокого обучения для решения типовых задач; настраивать параметры моделей.
- Для ПК-5: формулировать гипотезы и проекты на основе данных; оценивать экономический эффект и применимость решений; работать в команде, проводить проверки «равный-равному», готовить презентации.

3. Опыт деятельности (Формируемые навыки владения):

- Для ПК-1, ПК-2: Владение инструментами анализа и обработки данных, обеспечивающими качество и корректность результатов; навыками применения статистических методов.
- Для ПК-3, ПК-4: Практическими навыками построения моделей машинного обучения и их оценки; базовыми практиками применения технологий глубокого обучения.
- Для ПК-5: Методами разработки аналитических проектов, включая расчёт эффективности и подготовку обоснований; навыками профессиональной коммуникации, самооценки и рефлексии качества аналитической работы.

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

Наименование разделов (курсов)	Общая трудо- емкость, ч	Контактные часы		СРС, ч	Формы контроля
		лекция	практические и семинарские занятия		
Раздел 1. Введение в анализ данных	12	2	2	8	ПА*
1.1. Экспертная встреча по введению в анализ данных»	2	2			
1.2. Воркшоп по работе с JupiterLab	2		2		
1.3. Проект «Сбор и очистка данных»	8			8	
Раздел 2. Дескриптивный и разведочный анализ	12	2	2	8	ПА
2.1. Экспертная встреча по дескриптивному и разведочному анализу данных	2	2			
2.2. Воркшоп по r2r-проверке от АДМ	2		2		
2.3. Проект «Дескриптивный и разведочный анализ данных»	8			8	
Раздел 3. Машинное обучение	12	4		8	ПА
3.1. Экспертная встреча «Машинное обучение»	4	4			
3.2 Проект «Машинное обучение»	8			8	
Раздел 4. Глубокое обучение	12	4		8	ПА
4.1. Экспертная встреча по глубокому обучению	2	2			
4.2. Лекция приглашенного эксперта по глубокому обучению	2	2			
4.3 Проект «Глубокое обучение»	8			8	
Раздел 5. Монетизация данных	12	4		8	ПА

5.1. Экспертная встреча по глубокому обучению	2	2			
5.2. Креативная сессия (проводит фасилитатор при участии эксперта)	2	2			
5.3. Проект «Монетизация данных»	8			8	
Раздел 6. Защита командных проектов	4			4	ИА*
Защита командных проектов	4			4	
Итого	64	16	4	44	

*ПК - промежуточная аттестация

*ИА - итоговая аттестация

2.2 Содержание учебного плана

Раздел 1. Введение в анализ данных

Тема 1.1. Экспертная встреча по введению в анализ данных

Теория. Сущность и принципы data-driven подхода, основные понятия Data Science, цели и задачи области. Профессиональная деятельность специалиста по анализу данных: трудовые функции, компетенции, ответственность. Классификация задач и направлений специализации. Характеристика данных как объекта анализа: виды, структура, источники, требования к стандартизации и качеству.

Практика. Обсуждение роли специалиста по данным в современном цифровом контуре организации. Анализ кейсов применения data-driven подхода.

Тема 1.2. Воркшоп по работе с JupyterLab

Теория. Функциональные возможности среды JupyterLab для вычислений, анализа данных и подготовки отчетов. Принципы организации рабочего пространства.

Практика. Создание и управление рабочими файлами, выполнение кода, визуализация результатов. Формирование навыков использования инструментов интерактивного анализа данных.

Тема 1.3. Проект «Сбор и очистка данных»

Теория. Методология работы с разрозненными источниками данных. Принципы интеграции, стандартизации и первичной очистки данных.

Практика. Сбор и объединение данных из различных источников в единый структурированный датасет. Анализ структуры полей, выявление и устранение ошибок, стандартизация записей, подготовка данных для аналитического использования.

Раздел 2. Deskриптивный и разведочный анализ

Тема 2.1. Экспертная встреча по deskриптивному и разведочному анализу данных

Теория. Сущность deskриптивного и разведочного анализа, их роль в аналитическом цикле. Взаимосвязь с предиктивными методами, основы машинного обучения и искусственного интеллекта. Требования к данным для построения моделей. Процессы внедрения решений машинного обучения в организацию.

Практика. Совместное формирование выводов о сущности машинного обучения и его отличиях от искусственного интеллекта. Разбор типовых практик внедрения.

Тема 2.2. Воркшоп по peer-to-peer проверке от АДМ

Теория. Критерии оценки корректности выполнения deskриптивного и разведочного анализа. Процедуры проверки результативности аналитических работ.

Практика. Взаимный анализ выполненных заданий, проверка работ и предоставление структурированной обратной связи в формате peer-to-peer.

Тема 2.3. Проект «Deskриптивный и разведочный анализ данных»

Теория. Методы описательной статистики и инструменты разведочного анализа. Принципы интерпретации свойств данных и выявления аномалий.

Практика. Применение статистических методов (средние, медианы, меры разброса). Построение визуализаций (гистограммы, графики распределения). Выявление аномальных и пропущенных значений, анализ зависимостей между признаками, оценка пригодности данных для задач.

Раздел 3. Машинное обучение

Тема 3.1. Экспертная встреча «Машинное обучение»

Теория. Развитие data-driven подхода и роль Data Scientist. Сущность предиктивного анализа. Понятия машинного обучения и искусственного интеллекта, различия между ними. Требования к данным для построения моделей. Примеры внедрения в организационные процессы.

Практика. Дискуссия о сущности машинного обучения и его отличиях от ИИ. Анализ примеров внедрения.

Тема 3.2. Проект «Машинное обучение»

Теория. Принципы разделения данных на выборки. Понятия параметров и гиперпараметров моделей. Метрики оценки точности.

Практика. Разделение данных на тренировочную и валидационную выборки. Построение предиктивной регрессионной модели. Сравнение результатов различных моделей. Оценка точности модели и определение границ ее применимости.

Раздел 4. Глубокое обучение

Тема 4.1. Экспертная встреча по глубокому обучению

Теория. Введение в глубокое обучение. Взаимосвязь искусственного интеллекта, машинного обучения и глубокого обучения (AI-ML-DL). Принципы и особенности моделей глубокого обучения.

Практика. Обсуждение применимости ИИ и моделей глубокого обучения в профессиональной деятельности.

Тема 4.2. Лекция приглашенного эксперта

Теория. Кейсы применения ИИ в работе и организации. Внедрение ИИ и управление инновациями. Управление командами и проектами с использованием ИИ.

Практика. Анализ предложенных экспертом кейсов, обсуждение стратегий управления инновациями.

Тема 4.3. Проект «Глубокое обучение»

Теория. Обзор моделей для работы с текстом, звуком и изображениями. Ограничения и границы применимости моделей.

Практика. Проверка работоспособности и оценка применимости моделей в практических задачах. Анализ ограничений и факторов, влияющих на результат.

Раздел 5. Монетизация данных

Тема 5.1. Экспертная встреча

Теория. Возможности использования ИИ для решения бизнес-задач. Продолжение темы глубокого обучения и его применимость в работе.

Практика. Обсуждение сценариев применения ИИ для оптимизации бизнес-процессов.

Тема 5.2. Креативная сессия

Теория. Принципы внедрения инноваций в организацию. Инструменты машинного обучения и ИИ для реализации гипотез.

Практика. Работа в командах над бэклогом и идеями проектов. Выбор подходящих инструментов для реализации гипотез.

Тема 5.3. Проект «Монетизация данных»

Теория. Основы оценки финансового эффекта проектов на основе данных. Принципы организации работы команды и внедрения инноваций.

Практика. Разработка идеи проекта по монетизации данных. Оценка экономического эффекта, трудозатрат и ресурсов. Построение технического задания для внедрения машинного обучения. Приоритизация гипотез.

Раздел 6. Защита командных проектов

Тема 6.1. Предзащита проектов

Теория. Требования к презентации проекта и полноте информации. Принципы распределения ролей в команде.

Практика. Представление идеи и проекта сопровождающему эксперту. Получение рекомендаций по доработке.

Тема 6.2. Официальная защита проектов

Теория. Критерии оценки проектов экспертной комиссией. Методы получения и использования обратной связи.

Практика. Презентация проекта перед экспертной комиссией. Ответы на вопросы экспертов. Сбор и анализ обратной связи для улучшения проекта.

2.3. Календарный учебный график

Программа повышения квалификации: Введение в анализ данных

Срок реализации: 8 дней

День	Учебная тема / раздел
День 1	1.1. Экспертная встреча по введению в анализ данных» 1.2. Воркшоп по работе с JupiterLab 1.3. Проект «Сбор и очистка данных»
День 2	1.3. Проект «Сбор и очистка данных» 2.1. Экспертная встреча по дескриптивному и разведочному анализу данных 2.2. Воркшоп по r2r-проверке от АДМ
День 3	2.3. Проект «Дескриптивный и разведочный анализ данных»
День 4	3.1. Экспертная встреча «Машинное обучение» 3.2 Проект «Машинное обучение»
День 5	3.2 Проект «Машинное обучение»
День 6	4.1. Экспертная встреча по глубокому обучению 4.2. Лекция приглашенного эксперта по глубокому обучению 4.3 Проект «Глубокое обучение»
День 7	5.1. Экспертная встреча по глубокому обучению 5.2. Креативная сессия (проводит фасилитатор при участии эксперта) 5.3. Проект «Монетизация данных»
День 8	5.3. Проект «Монетизация данных» Защита командных проектов

РАЗДЕЛ 3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценка уровня сформированности профессиональных компетенций слушателей включает промежуточную и итоговую аттестацию.

3.1. Промежуточная аттестация

В рамках **промежуточной аттестации** оцениваются проекты слушателей:

Раздел УТП	Форма промежуточной аттестации	Оценка	Форма защиты
Раздел 1.	Проект № 1 (см. ниже)	зачтено / не зачтено	очная
Раздел 2	Проект № 2 (см. ниже)	зачтено / не зачтено	очная
Раздел 3	Проект № 3 (см. ниже)	зачтено / не зачтено	очная
Раздел 4	Проект № 4 (см. ниже)	зачтено / не зачтено	очная
Раздел 5	Проект №5 (см. ниже)	зачтено / не зачтено	очная
И/О	Защита командного проекта	зачтено / не зачтено	очная

Каждый проект интенсива – это реальная задача, которая стоит перед цифровыми специалистами ИТ-компаний

Проект 1

Сбор и очистка данных

В реальных условиях данные находятся в разрозненных источниках и имеют разную структуру. Их необходимо собрать и объединить в единый датасет, разобрать, что они значат, какие имеются поля и в каких единицах измерения они представлены. Эти данные пока невысокого качества, необходимо привести их к общему, удобному виду, разобравшись со значением каждого признака.

Проект 2

Дескриптивный и разведочный анализ данных

Работа с базовыми дескриптивными статистиками. Цель – научиться лучше понимать данные: какая средняя стоимость объекта, медианное значение жилой площади. На данном этапе можно выявить аномалии в данных и, если это возможно и необходимо, разобраться с ними: возможно, есть ошибки или неуказанные значения? Построить гистограммы, графики распределения, чтобы еще лучше понять, как устроены данные. Есть ли какая-то зависимость между признаками? Возможно, не стоит учитывать объекты определенного типа ввиду недостаточной информации?

Проект 3

Машинное обучение

Подготовив и изучив данные, участники:

1. Разбирают их на тренировочную выборку и валидационную;
2. Строят предиктивную регрессионную модель для определения стоимости объекта по его признакам;
3. Смотрят на разницу между разными моделями;
4. Разбираются с понятием параметров и гиперпараметров;
5. Оценивают точность модели.

Проект 4

Глубокое обучение

Машинное обучение не ограничивается предсказанием значения какого-то признака, в нашем случае — цены объекта недвижимости (как это было в Проекте 3). В этом проекте участники разбирают другие, еще более наглядные и разнообразные задачи, в которых помогают методы машинного обучения. В ходе выполнения заданий участники изучают модели перевода текста в речь, определения различных объектов на изображениях, знакомятся с отечественной моделью обобщения статей. У каждой модели есть свои ограничения и границы применимости — в этом проекте участники разберутся, от чего они зависят.

Проект 5

Командный проект. Монетизация данных

Используя предиктивный анализ, нужно предложить идею проекта по монетизации данных,

а также варианты улучшения одного из существующих процессов в среде участника интенсива. Оценить финансовый эффект от модели, экономику проекта, трудозатраты, необходимые ресурсы, какой необходимой точности нужно добиться, и с кем из стейкхолдеров важно согласовать с сопровождающим интенсив экспертом.

У выпускного проекта также есть бонусная (необязательная часть): нужно предложить идею внешней монетизации данных.

Итоговая аттестация представляет собой защиту **командного проекта «Монетизация данных»**.

Требование к выполнению проекта:

Используя предиктивный анализ, нужно предложить идею проекта по монетизации данных, а также варианты улучшения одного из существующих процессов в вашей компании. Оценить финансовый эффект от модели, экономику проекта, трудозатраты, необходимые ресурсы, какой необходимой точности нужно добиться, и с кем из стейкхолдеров важно согласовать.

3.2. Критерии промежуточной аттестации:

Проектная работа слушателя или группы считается зачтенной, если:

- прошла две «peer-to-peer» проверки другими слушателями программы;
- получена оценка по итогу двух проверок более 50%.

Проверка работы слушателя или группы считается зачтенной:

- если при выполнении «peer-to-peer» проверки присутствовал проверяющий и проверяемый в режиме онлайн;
- если заполнен чек-лист и выставлена итоговая оценка.

3.3. Критерии итоговой аттестации

Итоговая аттестация проводится в форме **защиты проектной работы**. Оценивание осуществляется экспертной комиссией по четырем основным критериям. Каждый критерий оценивается по шкале **от 1 до 10 баллов**, где описание значений приведено в соответствующих разделах.

Итоговый результат определяется как **сумма или среднее баллов** (устанавливается

программой), что фиксируется в протоколе итоговой аттестации.

№	Критерий оценивания	Содержание критерия (что оценивается)	Шкала оценивания (1–10 баллов)
1	Постановка бизнес-задачи	Корректность и реалистичность бизнес-проблемы; Обоснованность и достижимость цели; Практическая значимость решения; Логичность связи между задачей и DS-решением	1 — задача нереализуема 2–4 — слабая формулировка 5–7 — реалистична частично 8–9 — хорошо обоснована 10 — полностью реалистична, ценная
2	Постановка DS-задачи	Корректная формализация задачи в DS-терминах; Соответствие алгоритма бизнес-цели; Правильный выбор метрик оценки качества; Обоснованность выбранного подхода	1 — алгоритм не решает задачу 2–4 — слабое соответствие 5–7 — частично корректно 8–9 — алгоритм и метрики подходят 10 — полностью корректная постановка
3	Подбор данных	Релевантность данных задаче; Достаточность объёма и качества; Очищенность: пропуски, аномалии, дубликаты; Обоснованность выбора признаков	1 — данные не подходят 2–4 — частично релевантны 5–7 — подходят, но требуют доработки 8–9 — качества достаточно 10 — полностью соответствуют задаче
4	Оценка эффективности проекта	Вероятность внедрения решения; Оценка финансовой/операционной пользы; Учёт рисков и ограничений; Обоснованность выводов	1 — проект невозможен и бесполезен 2–4 — польза сомнительна 5–7 — частичная реализуемость 8–9 — реалистичен и полезен 10 — высокая вероятность внедрения и доказанная польза

РАЗДЕЛ 4. «ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ»

4.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы Нормативно-правовые документы

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями).
2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. N 808 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии" (с изменениями и дополнениями) Редакция с изменениями N 1456 от 26.11.2020.
3. Приказ Минтруда России от 09.07.2021 N 462н "Об утверждении профессионального стандарта "Специалист по моделированию, сбору и анализу данных цифрового следа" (Зарегистрировано в Минюсте России 30.07.2021 N 64502).

Основная литература

1. Миркин, Б. Г. Введение в анализ данных: учебник и практикум / Б. Г. Миркин. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 174 с. — (Авторский учебник). — ISBN 978-5-9916-5009-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/413060>.
2. Анализ данных: учебник для академического бакалавриата / В. С. Мхитарян [и др.] ; под редакцией В. С. Мхитаряна. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 490 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00616-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/412967>.
3. Крутиков, В.Н. Анализ данных: учебное пособие / В.Н. Крутиков, В.В. Мешечкин; Кемеровский государственный университет. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2014. – 138 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278426>. – Текст: электронный.
4. Каган, Е.С. Прикладной статистический анализ данных: учебное пособие / Е.С. Каган; Кемеровский государственный университет. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2018. – 235 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573550>. – Текст: электронный.
5. Себер Дж. Линейный регрессионный анализ. - М.: Мир, 1980. 456с. – URL: https://scask.ru/h_book_lra.php?id=1.
6. Кремер, Н. Ш. Эконометрика: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2017. — 354 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02760-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/401922>.
7. Яковлев, В. Б. Статистика. Расчеты в Microsoft Excel: учебное пособие для ву-зов / В. Б. Яковлев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2017. — 353 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-01672-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/400278>.

Дополнительная литература:

1. "Machine Learning: A Probabilistic Perspective" by Kevin P. Murphy
2. "Pattern Recognition and Machine Learning" by Christopher M. Bishop

3. "Machine Learning Yearning" by Andrew Ng
4. "Deep Learning" by Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, and Aaron Courville
5. "Python Machine Learning" by Sebastian Raschka and Vahid Mirjalili

4.2. Материально-техническое обеспечение

Для обеспечения процесса обучения требуются:

- учебная аудитория;
- высокоскоростной доступ в Интернет;
- интерактивная доска или проектор;
- рабочие станции по количеству обучающихся;
- платформа «Школы 21».