

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лапин Вячеслав Александрович
Должность: Директор
Дата подписания: 04.02.2026 15:35:24
Уникальный программный ключ:
df48b51be157e2f6cf8adf83bc04ff59a6aeacac

ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
УГМК



Негосударственное частное образовательное учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»
(НЧОУ ВО «ТУ УГМК»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор НЧОУ ВО «ТУ УГМК»


(подпись) В.А. Лапин
(инициалы, фамилия)
«  »  2026 г.

ПРОГРАММА
повышения квалификации
«Аналитика данных»

(наименование программы)

Верхняя Пышма
2026

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Совершенствование и получение новых компетенций в области управления производственными процессами, необходимых для повышения эффективности профессиональной деятельности специалистов:

- способность к анализу, моделированию и визуализации данных для оптимизации и контроля бизнес-процессов с использованием современного инструментария аналитики данных.

1.2. Планируемые результаты обучения

Слушатель должен **знать**:

- Основы математической статистики и теории вероятностей: базовые понятия (выборка, генеральная совокупность, распределение); меры центральной тенденции и разброса (среднее, медиана, дисперсия, стандартное отклонение); принципы проверки статистических гипотез (нулевая и альтернативная гипотезы, p-value, уровень значимости); основные распределения (нормальное, биномиальное, Пуассона); методы корреляционного и регрессионного анализа.

- Язык SQL и принципы работы с реляционными базами данных: синтаксис основных операторов; типы данных и их преобразование; механизмы фильтрации; агрегация и группировка; объединение данных; подзапросы и коррелированные подзапросы; оконные функции; принципы оптимизации запросов.

- Язык Python для анализа данных: базовый синтаксис, типы данных, управляющие конструкции (условия, циклы); работа с функциями; библиотеки для анализа данных; инструменты визуализации; методы очистки и предобработки данных (обработка пропусков, дубликатов, преобразование форматов); техники расчёта метрик и KPI; реализация оконных и скользящих расчётов в Pandas.

- Методы продуктовой аналитики: ключевые метрики продукта (CAC, LTV, Churn, Retention, NPS, ARPU); построение и интерпретация воронки продаж; принципы приоритизации гипотез (HADI, ICE-скоринг); дизайн и анализ A/B-тестов (размер выборки, длительность, критерии успеха); методы сегментации пользователей (RFM, кластеризация).

- Подходы к визуализации данных и построению дашбордов: принципы восприятия информации и выбора типа графика; структура и логика дашборда (Dashboard Canvas); работа с BI-системами (на примере Datalens): подключение к данным, создание визуализаций, интерактивных элементов; лучшие практики оформления графиков и вёрстки; расчётные поля и динамические фильтры.

- Методы сбора и анализа данных: техники сбора информации (наблюдение, хронометраж, интервью, анкетирование, анализ документов); подходы к очистке и трансформации данных («грязные данные»: пропуски, дубликаты, аномалии); способы проверки качества данных (валидация, верификация); алгоритмы поиска закономерностей и аномалий.

- Основы процессного управления и аналитики бизнес-процессов: понятие бизнес-процесса и его компонентов; методы моделирования процессов (BPMN, IDEF); принципы декомпозиции процессов; связь целей организации с показателями процессов; подходы к оценке эффективности процессов (KPI, SLAs); основы управления рисками в процессах; способы формулировки выводов и рекомендаций на языке бизнеса.

Слушатель должен **уметь**:

- Извлекать, обрабатывать и анализировать данные с использованием SQL и Python;
- Проверять статистические гипотезы и интерпретировать результаты;

- Проводить А/В-тесты и оценивать их эффективность;
- Визуализировать данные и создавать интерактивные дашборды;
- Применять методы процессного управления для оптимизации бизнес-процессов;
- Работать в команде с использованием систем контроля версий (Git).
- Доносить аналитические выводы до бизнес-аудитории в понятной форме.

Слушатель должен **обладать профессиональными компетенциями:**

- Способность к сбору, моделированию и визуальному анализу данных о ходе и результатах кросс-функциональных процессов организации с использованием современного инструментария аналитики данных (уровень квалификации 6).
- Способность к разработке и внедрению визуальных инструментов контроля и анализа для системы процессного управления организации (уровень квалификации 7).

1.3. Требования к уровню подготовки слушателя

Слушатели, имеющие высшее или среднее профессиональное образование, а также получающие высшее или среднее профессиональное образование.

1.4. Условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), инвалидами.

Реализация программы для лиц с ОВЗ проводится на основании статьи 79 Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», а также других действующих нормативных актов.

1.5. Программа разработана в соответствии с Положением о порядке разработки и утверждения дополнительных профессиональных программ в НЧОУ ВО «ТУ УГМК».

Программа разработана с учетом профессионального стандарта «Специалист по процессному управлению», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 17 апреля 2018 г. N 1248н.

1.6. Документы о квалификации

Лицам, успешно прошедшим итоговую аттестацию по программе повышения квалификации, выдаётся удостоверение о повышении квалификации.

Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть дополнительной профессиональной программы и (или) отчисленным из организации, выдается справка об обучении или о периоде обучения.

При освоении дополнительной профессиональной программы - программы повышения квалификации параллельно с получением среднего профессионального образования и (или) высшего образования удостоверение о повышении квалификации выдается одновременно с получением соответствующего документа об образовании и о квалификации.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебно-тематический план

Учебно-тематический план представлен в Таблице 2.1

Таблица 2.1 – Учебный план

Наименование раздела		Трудоемкость, час	Всего, ауд. час.	в том числе, час.			СРС, час	Текущий контроль (шт.)			Промежуточная аттестация	
				лекции	лаборат. работы	прак. занятия, семинар ы		РК, РГР, рефераты	КР	КП	Зачет	Экзамен
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Работа с данными и SQL	48	48	0	0	0	48	0	0	0	0	0
2	Python для аналитики (автоматизация анализа, обработка и визуализация данных).	72	72	0	0	0	72	0	0	0	0	0
3	Контроль версий (Git)	48	48	0	0	0	48	0	0	0	0	0
4	Теория вероятностей	48	48	0	0	0	48	0	0	0	0	0
5.	Статистика	72	72	0	0	72	0	0	0	0	0	0
6.	Продуктовая аналитика и А/В-тесты	56	56	0	0	0	56	0	0	0	0	0
7.	Визуализация данных и BI-системы	56	56	0	0	56	0	0	0	0	0	0
Итого		400	400	0	0	400	0	0	0	0	0	0
Итоговая аттестация		52	0	0	0	0	0	0	0	0	52	0
Всего		452										

Обучение в пределах осваиваемой дополнительной профессиональной программы – программы повышения квалификации может быть реализовано по индивидуальному учебному плану и осуществляться в порядке, установленном Положением об организации и осуществлении образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам в НЧОУ ВО «ТУ УГМК».

2.2. Примерный календарный учебный график

Период обучения (дни, недели) ¹⁾	Наименование раздела
Первая-вторая неделя	Работа с данными и SQL (начало).
Вторая-четвертая неделя	Работа с данными и SQL (продолжение). Python для аналитики (автоматизация анализа, обработка и визуализация данных)
Пятая-шестая неделя	Контроль версий (Git)
Седьмая-восьмая неделя	Теория вероятностей
Девятая-одиннадцатая неделя	Статистика
Двенадцатая-четырнадцатая неделя	Продуктовая аналитика и A/B тесты
Пятнадцатая-шестнадцатая неделя	Визуализация данных и BI-системы
Семнадцатая неделя	Итоговая аттестация
¹⁾ Даты обучения будут определены в расписании занятий при наборе группы на обучение	

В случае реализации программы повышения квалификации по индивидуальному учебному плану составляется индивидуальный календарный учебный график освоения программы.

2.3. Рабочие программы разделов

№, наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Наименование лабораторных работ (количество часов)	Наименование практических занятий или семинаров (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2	3	4	5
1 - Работа с данными и SQL (48)				
1.1	-	-	-	Как аналитики работают с данными: роль SQL в аналитическом цикле; архитектура баз данных: таблицы, схемы, связи; жизненный цикл данных в компании. (6)
1.2	-	-	-	Основы SQL: операторы, типы данных и базовые функции. SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE. Типы данных (INT, VARCHAR, DATE, BOOLEAN). Арифметические и строковые функции. (6)
1.3	-	-	-	Фильтрация данных: WHERE, операторы сравнения; Логические операторы (AND/OR/NOT); Работа с NULL-значениями. (6)
1.4	-	-	-	Агрегация и группировка данных в SQL. Агрегатные функции: COUNT, SUM, AVG, MIN/MAX; GROUP BY, HAVING. Группировка по нескольким полям. (6)

1.5	-	-	-	Объединение данных: JOIN (INNER, LEFT, RIGHT, FULL); UNION и UNION ALL. Практические кейсы объединения таблиц. (6)
1.6	-	-	-	Подзапросы: Вложенные запросы в SELECT, FROM, WHERE; Коррелированные подзапросы; Оптимизация через подзапросы. (6)
1.7	-	-	-	Оконные функции: PARTITION BY, ORDER BY; ROW_NUMBER(), RANK(), DENSE_RANK(); Расчёт накопительных итогов и скользящих средних. (6)
1.8	-	-	-	Оптимизация SQL-запросов: просто о сложном: Индексы и их влияние на производительность; EXPLAIN и анализ плана запроса; Советы по ускорению сложных запросов. (6)
2 - Python для аналитики (автоматизация анализа, обработка и визуализация данных) (72)				
2.1	-	-	-	Начало работы в Python Установка Python, Jupyter Notebook. Базовые операции, переменные, типы данных. Работа с модулями и пакетами. (8)
2.2	-	-	-	Условия и циклы If-elif-else; for, while; List comprehension, generator expressions. (8)
2.3	-	-	-	Функции: Создание и вызов функций; Аргументы, параметры, return; Lambda функции. (8)
2.4	-	-	-	Первые аналитические задачи. Чтение CSV/Excel/JSON (Pandas). Фильтрация, сортировка, переименование столбцов. Простые расчёты на данных. (8)
2.5	-	-	-	Исследование данных и создание метрик: Описательная статистика (mean, median, std, quantiles); Группировка (groupby), агрегация; Создание KPI и метрик. (8)
2.6	-	-	-	Продвинутые расчёты и визуализация: Библиотеки: NumPy, Matplotlib, Seaborn. Гистограммы, scatter plot, box plot. Тепловые карты, парные графики. (8)
2.7	-	-	-	Решение продуктовых задач: Анализ пользовательского поведения; Расчёт конверсий, retention, churn; Сегментация данных. (8)
2.8	-	-	-	Оконные функции и интерактивные графики: Rolling окна в Pandas; Plotly для интерактивных визуализаций; Анимации и динамические диаграммы. (8)
2.9	-	-	-	Работа с грязными данными: Обработка пропусков (fillna, dropna); Удаление дубликатов; Преобразование форматов,

				кодировок; Очистка текста (регулярные выражения). (8)
3 – Контроль версий (Git) (48)				
3.1	-	-	-	Что такое контроль версий и зачем он нужен: Понятие репозитория, коммитов, веток; Преимущества Git для аналитиков; GitHub/GitLab: регистрация, настройка SSH. (24)
3.2	-	-	-	Продвинутый функционал Git: Ветвление (branch), merge, pull request; Разрешение конфликтов; Git Flow для командной работы; Хранение аналитических скриптов и отчётов. (24)
4 - Теория вероятностей (48)				
4.1.	-	-	-	Сложение и произведение вероятностей: Правила сложения и умножения; Независимые и зависимые события; Примеры из практики (отток клиентов, конверсии). (16)
4.2	-	-	-	Формула Бернулли: Биномиальное распределение. Вероятность успеха в серии испытаний. Применение в А/В-тестах. (16)
4.3	-	-	-	Условная вероятность Теорема Байеса. Прогнозирование на основе условных вероятностей. Примеры: спам-фильтрация, рекомендации. (16)
5 - Статистика (72)				
5.1	-	-	-	Основные понятия статистики: Выборка, генеральная совокупность; Распределение данных (нормальное, Пуассона). Меры центральной тенденции и разброса. (8)
5.2	-	-	-	Проверка гипотез: Нулевая и альтернативная гипотезы; Уровень значимости (α), p-value. Ошибки I и II рода. (8)
5.3	-	-	-	Статистический вывод: Доверительные интервалы; Интерпретация результатов. Размер выборки и мощность теста. (8)
5.4	-	-	-	Сравнение средних значений (t-тест): Одновыборочный, двухвыборочный t-тест; Условия применимости. Пример: сравнение конверсий двух групп. (8)
5.5	-	-	-	Сравнение средних значений (дисперсионный анализ): ANOVA для нескольких групп. Post-hoc тесты (Tukey, Bonferroni). Пример: анализ влияния факторов на продажи. (8)

5.6	-	-	-	Корреляция и регрессия: Коэффициент Пирсона, Спирмена; Линейная регрессия: подбор модели, интерпретация. R^2 , p-value коэффициентов (8)
5.7	-	-	-	Множественный регрессионный анализ: Подбор модели с несколькими предикторами; Мультиколлинеарность, отбор признаков. Прогноз на основе модели (8)
5.8	-	-	-	Bootstrap: Пересэмплинг для оценки точности; Доверительные интервалы для сложных метрик. Пример: оценка медианы конверсии. (8)
5.9	-	-	-	Аналитика категориальных переменных: Хи-квадрат тест; Таблицы сопряжённости. Пример: связь между категорией товара и полом покупателя. (8)
6 - Продуктовая аналитика и А/В-тесты (56)				
6.1	-	-	-	Основы продуктовой работы: Жизненный цикл продукта; Роль аналитика в команде; Взаимодействие с продакт-менеджерами. (7)
6.2	-	-	-	Метрики продукта: CAC, LTV, Churn, Retention, Conversion Rate. Воронка продаж: этапы, точки потерь, расчёт конверсий. Метрики вовлечённости: DAU/WAU/MAU, Session Duration, Stickiness. Расчёт Unit-экономики для цифровых продуктов.(7)
6.3	-	-	-	Продвинутые метрики NPS (Net Promoter Score) и методы сбора обратной связи. ARPU (Average Revenue Per User), ARPPU (Average Revenue Per Paying User). Cohort-анализ: расчёт Retention по когортам. LTV-моделирование (простая и дисконтированная версия). (7)
6.4	-	-	-	Работа с продуктовыми гипотезами и приоритизация. Формулировка гипотез: шаблон HADI (Hypothesis-Actions-Data-Insights). Методы приоритизации: ICE (Impact-Confidence-Ease), RICE (Reach-Impact-Confidence-Effort). Критерии валидности гипотез. Документирование гипотез в треке (Jira, Trello). (7)
6.5	-	-	-	Введение в оценку изменений в продукте: А/В-тесты (практика)

				Дизайн теста: контрольная и тестовая группы, размер выборки, длительность. Метрики успеха (Primary, Secondary, Guardrail). Статистическая значимость: p-value, доверительные интервалы. Ошибки I и II рода, подтекание (leakage), сетевой эффект. (7)
6.6	-	-	-	Сложные кейсы и особенности: Многовариантные тесты (MVT) и попарные сравнения; Тесты на малых выборках: байесовский подход; Анализ результатов с несимметричными распределениями; Этические аспекты А/В-тестирования. (7)
6.7	-	-	-	Методы сегментации клиентов: RFM-анализ (Recency-Frequency-Monetary); Кластеризация методом k-means (на примере данных о покупках); Сегментация по поведению: «частые покупатели», «спящие», «новички»; Использование PCA для снижения размерности признаков. (7)
6.8	-	-	-	Донесение аналитических решений до продуктовых команд. Структура отчёта: проблема, гипотеза, методология, результаты, выводы. Визуализация результатов А/В-теста (графики конверсий, доверительные интервалы). Аргументация решений через данные: «storytelling with data». Проведение презентаций для стейкхолдеров. (7)
7 - Визуализация данных и BI-системы (56)				
7.1	-	-	-	Как работает визуализация данных: Цели визуализации: анализ, коммуникация, мониторинг; Психология восприятия: цвет, форма, масштаб, контрастность; Выбор типа графика под задачу (столбчатый, линейный, scatter-plot, heatmap и др.). Ошибки визуализации: искажение данных, избыточность, плохая читаемость. (8)
7.2	-	-	-	Dashboard Canvas: Принципы компоновки: иерархия, поток взгляда, «F-паттерн»; Определение целевой аудитории дашборда (операторы, менеджеры, топ-менеджмент); Создание wireframe и утверждение макета.

				Баланс между детализацией и лаконичностью. (8)
7.3	-	-	-	Как работать с данными в BI-системах Подключение источников: CSV, Excel, SQL-БД, API. Трансформация данных: фильтрация, объединение, создание вычисляемых полей. Настройка связей между таблицами (join, relationship). Кэширование и обновление данных (refresh schedule). (8)
7.4	-	-	-	Графики и лучшие практики их оформления. Столбчатые и линейные графики: сравнение категорий, тренды. Круговые диаграммы: ограничения и альтернативы (treemap, bar chart). Heatmap: визуализация корреляций и сезонности. Tree- и Sankey-диаграммы для потоков данных. Интерактивные элементы: фильтры, всплывающие подсказки (tooltip). (8)
7.5	-	-	-	Основы дизайна и вёрстка дашборда. Цветовая палитра: контрастность, доступность (WCAG). Шрифты и размеры текста: заголовки, подписи, метки. Сетки и отступы: выравнивание элементов. Адаптивность: ПК, планшет, мобильный. Brand-style: соответствие корпоративному стилю. (8)
7.6	-	-	-	Расчётные поля и интерактивность. Формулы DAX (в Power BI) или аналоги в других системах. Динамические KPI: сравнение с прошлым периодом, % изменения. Условное форматирование (color-coding). Действия при клике (drill-down, drill-through). (8)
7.7	-	-	-	Обзор BI-систем и итоги. Сравнение платформ: Power BI, Tableau, Google Data Studio, Yandex Datalens. Критерии выбора: стоимость, интеграция, масштабируемость, удобство. Тренды: AI-помощники в BI, автоматизация отчётов, embedded analytics. (8)

2.4. Оценка качества освоения программы (формы аттестации, оценочные и методические материалы)

2.5.1. Форма(ы) промежуточной *(при наличии)* и итоговой аттестации

Итоговая аттестация проводится в форме зачета в виде устного опроса.

2.5.2. Оценочные материалы

При оценке уровня освоения программы используется двухбалльная система оценки.

Оценка «зачтено» соответствует одному из уровней сформированности компетенций: минимальный, базовый, повышенный.

- Минимальный уровень – соответствует оценке «удовлетворительно» и обязательный для всех слушателей по завершении освоения программы обучения.
- Базовый уровень – соответствует оценке «хорошо» и характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции.
- Повышенный уровень – соответствует оценке «отлично» и характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции, важен как качественный ориентир для самосовершенствования.

Оценка «не зачтено» ставится слушателю, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

Примерный перечень вопросов итоговой аттестации:

1. Назовите основные операторы DML в SQL и приведите примеры их использования.
2. В чём разница между `INNER JOIN`, `LEFT JOIN` и `FULL JOIN`? Приведите примеры.
3. Как работает оператор `GROUP BY`? Какие агрегатные функции вы знаете?
4. Что такое подзапросы? Приведите пример коррелированного подзапроса.
5. Объясните принцип работы оконных функций (`ROW_NUMBER()`, `RANK()`, `DENSE_RANK()`).
6. Как оптимизировать медленный SQL-запрос? Назовите 3–5 приёмов.
7. Что такое индексы в СУБД и как они влияют на производительность?
8. Как обработать значения `NULL` в SQL?
9. Перечислите основные типы данных в Python и приведите примеры их использования.
10. Как прочитать данные из CSV-файла в Pandas? Напишите код.
11. Как отфильтровать строки DataFrame по условию (например, «возраст > 30»)?
12. Что такое `groupby` в Pandas? Приведите пример расчёта средних значений по группам.
13. Как обработать пропуски (`NaN`) в DataFrame? Назовите 2–3 метода.
14. Напишите код для построения гистограммы распределения столбца «цена» с помощью Matplotlib.
15. Что такое list comprehension? Приведите пример.
16. Как создать функцию в Python с аргументами и возвращаемым значением?
17. В чём разница между средним, медианой и модой? Когда какой показатель лучше использовать?
18. Что такое стандартное отклонение и как оно рассчитывается?
19. Объясните понятие p-value. Как оно используется при проверке гипотез?
20. Что такое ошибка I и II рода в статистическом тестировании?
21. Как интерпретировать коэффициент корреляции Пирсона (от -1 до +1)?
22. Что такое доверительный интервал? Приведите пример.
23. В чём суть теста Стьюдента (t-теста)? Когда его применяют?
24. Что такое ANOVA? Для чего она нужна?
25. Назовите 5 ключевых метрик продукта (например, CAC, LTV). Дайте краткие определения.
26. Что такое воронка продаж? Как рассчитать конверсию на каждом этапе?
27. Как спроектировать A/B-тест? Перечислите основные шаги.
28. Что такое размер выборки в A/B-тесте? Как его рассчитать?

29. Какие ошибки можно допустить при проведении А/В-теста? Приведите 2–3 примера.
30. Что такое RICE-скоринг? Как он помогает приоритизировать гипотезы?
31. Что такое когортный анализ? Приведите пример использования.
32. Как сегментировать пользователей? Назовите 2–3 метода.
33. Какие типы графиков подходят для сравнения категорий? Приведите 2 примера.
34. В чём недостатки круговой диаграммы? Когда её лучше не использовать?
35. Что такое Dashboard Canvas? Перечислите 3–4 принципа его построения.
36. Как выбрать цветовую палитру для дашборда? Назовите 2 правила.
37. Что такое условное форматирование в BI-системах? Приведите пример.
38. Как добавить интерактивный фильтр в дашборд (на примере Power BI или Datalens)?
39. В чём разница между реляционной и нереляционной СУБД? Приведите примеры.
40. Как подключить источник данных (CSV, SQL) в BI-систему? Опишите шаги.
41. Какие этапы включает очистка данных («data cleaning»)? Перечислите 3–4 шага.
42. Как обнаружить дубликаты в наборе данных? Напишите код на Python.
43. Что такое нормализация данных? Зачем она нужна?
44. Как работать с текстовыми данными в Python (например, удалить лишние пробелы, привести к нижнему регистру)?
45. Что такое ETL-процесс? Перечислите его этапы.
46. Как сохранить DataFrame в CSV-файл с помощью Pandas?
47. Что такое JSON? Как прочитать JSON-файл в Python?
48. Как объединить два DataFrame в Pandas? Назовите методы.
49. Что такое репозиторий? Чем отличается локальный репозиторий от удалённого?
50. Назовите 3 основные команды Git для работы с коммитами.
51. Как создать новую ветку в Git?
52. Что такое Pull Request? Для чего он нужен?
53. Как разрешить конфликт при слиянии веток?
54. Как отменить последний коммит в Git?

2.5.3. Методические материалы

Положение об итоговой аттестации слушателей по дополнительным профессиональным программам в НЧОУ ВО «ТУ УГМК».

Положением об организации и осуществлении образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам в НЧОУ ВО «ТУ УГМК».

Положением о порядке разработки и утверждения дополнительных профессиональных программ в НЧОУ ВО «ТУ УГМК».

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Материально-технические условия

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
-	-	-

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

1. Нестеров, С. А. Интеллектуальный анализ данных с использованием SQL Server : учебник для вузов / С. А. Нестеров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 160 с. — ISBN 978-5-507-49483-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/393005>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Никитина, Т. П. Программирование. Основы Python для инженеров : учебное пособие для вузов / Т. П. Никитина, Л. В. Королёв. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург :

Лань, 2026. — 156 с. — ISBN 978-5-507-51280-5. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/509001>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Борзунов, С. В. Языки программирования. Python: решение сложных задач: учебное пособие для вузов / С. В. Борзунов, С. Д. Кургалин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2026. — 192 с. — ISBN 978-5-507-51226-3. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/508367>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Мерчант, Б. Power BI: передовые методы оптимизации / Б. Мерчант ; перевод с английского А. Ю. Гинько. — Москва : ДМК Пресс, 2023. — 282 с. — ISBN 978-5-93700-168-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/314966>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Бахши, С. Power BI: моделирование на экспертном уровне / С. Бахши ; перевод с английского А. Ю. Гинько. — Москва : ДМК Пресс, 2022. — 490 с. — ISBN 978-5-97060-906-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/314864>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Программные инструменты обработки и визуализации данных. Elasticsearch, Logstash, Kibana, Grafana, Prometheus : учебное пособие / И. В. Никифоров, О. А. Юсупова, Н. В. Воинов [и др.] ; под редакцией И. В. Никифорова [и др.]. — Санкт-Петербург: СПбГПУ, 2023. — 140 с. — ISBN 978-5-7422-8075-0. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/430157> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.3. Кадровые условия

Кадровое обеспечение программы осуществляют преподаватели-практики, имеющие опыт улучшения финансовых и производственных показателей, анализа информации и прогнозирования.

3.4. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды

Электронные информационные ресурсы	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Личный кабинет в электронно-информационной образовательной системе	СРС	Компьютер, подключенный к сети Интернет, интернет браузер. Персональный логин и пароль для доступа к материалам курса

4. РУКОВОДИТЕЛЬ И СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Руководитель программы: *Митина Светлана Васильевна*, специалист управления дополнительного профессионального образования НЧОУ ВО «Технический университет УГМК».

Составитель: *Карпов Анатолий Дмитриевич*, основатель школы karpov.courses, преподаватель курсов по анализу данных, статистике и машинному обучению.