

Учебный план дополнительной профессиональной программы переподготовки:

«Бизнес-аналитик данных»

№ п/п	Наименование темы	Описание темы	Всего, час	В том числе			
				Лекции	Практ.	Сам. работа	Аттест.
Модуль 1 «Вводный модуль: погружение в принципы работы и анализ данных»							
1.1	Основы анализа данных и профессии аналитика данных	Специфика профессии «аналитик данных», цикл анализа данных и роль аналитика в нем	4	2	-	2	-
1.2	Принципы работы с данными, сведение данных	Освоение всех механизмов сведения данных в отчет. Итог работы: навыки работы с такими инструментами как консолидация данных (на листе и по разным книгам). Навык оперирования со сводными таблицами: понимание структуры полей и мгновенное манипулирование ей; владение всеми фильтрами (срезы, временная шкала, фильтр как поле сводной, внутренние фильтры по столбцам и строкам, условные фильтры, фильтры через диаграмму); работа с различными вычислительными полями (основными и дополнительными); свободное владение навыком создания своих полей и группировок, а также умение работать с готовой группировкой дат; манипулирование несколькими сводными и одновременной их фильтрацией.	10	4	2	4	-

1.3	Промежуточная аттестация	Тестирование	2	-	-	-	2
Модуль 2 «Инструмент бизнес-аналитики Power Query: от простого сбора до сложной трансформации данных»							
2.1	Введение в работу инструмента бизнес-аналитики Power Query	Описание теоретических основ редактора Power Query. Знакомство с редактором, его лентой и группами. Демонстрация базовых приемов кастомизации для удобства работы в редакторе. Освоение навыка простого сбора данных.	4	1	1	2	-
2.2	Работа с типовыми задачами в инструменте бизнес-аналитики Power Query	Типовой запрос и его структура. Создание запросов редактора Power Query. Итог работы: способность работать внутри редактора запросов с учетом выполнения разных задач: массовая загрузка данных из текстовых документов, программы Microsoft Word, других книг программы Microsoft Excel, интернета и т.п. Освоение: - приемов трансформации исходной структуры (поднятие заголовков, работа с региональными настройками (локалями), удаление пустых строк, заполнение вниз и др.), - способов слияния (6 видов) и добавления запросов, - работа с группировкой для создания отчетов с количественными и текстовыми данными в значениях, - методов получения массовых данных из папок и подпапок	8	2	4	2	-
2.3	Работа с функциями и языком	Обсуждение функций и их необходимости в редакторе Power Query.	8	1	5	2	-

	программирования М	Теоретическое осмысление синтаксиса языка программирования М. Основные моменты и типичные ошибки. Роль регистра. Роль знания основных формул языка программирования М в отрыве от ленты команд. Работа с языком программирования М и функциями. Освоение основных команд языка программирования М: - работа с объектом программы Microsoft Excel, получение доступа ко всем листам, а также ко всем Excel Table в книге (Workbook, CurrentWorkbook); - работа с функциями. Применение как автоматически создаваемых функций с последующей доработкой, так и создание пользовательских функций для массовой загрузки данных. Понимание синтаксиса и механики функций для их изменения под новую структуру					
2.4	Работа с комплексными задачами в инструменте бизнес-аналитики Power Query	Теоретическое осмысление синтаксиса языка программирования М. Основные моменты и типичные ошибки. Роль регистра. Роль знания основных формул языка программирования М в отрыве от ленты команд. Дальнейшая работа с языком программирования М и функциями. Итог работы. - работа с основными методами объекта Table (массовое поднятие заголовков, стандартизация названий полей разных таблиц и др.); - работа с основными методами объекта List	10	1	7	2	-

		(удаление дубликатов, сортировка, получение уникальных значений, получение пересечений данных в нескольких списках и др.). Освоение команд на существенное изменение структуры данных: - работа со свертыванием и разворачиванием данных (отмена свертывания и столбец сведения). Понимание способов преодоления типичных ошибок при загрузке данных: работа с недопущением рекурсии, исключение лишних строк и столбцов, изначально имеющихся в Used Range и т.п. Работа с простым и сложным плавающим фрагментом. Обобщение знаний о группировке и слиянии данных при работе с массовым сбором данных.					
2.5	Промежуточная аттестация	Тестирование	2	-	-	-	2
Модуль 3 «Инструмент моделирования данных Power Pivot: от простых моделей до сложных интерактивных отчетов (дашбордов) в приложении Power BI Desktop и программе Microsoft Excel»							
3.1	Введение в моделирование данных: простой мост	Обзор инструмента моделирования Power Pivot. Работа с моделью простой мост (многие ко многим через справочник уникальных значений). Итог работы: освоение приемов связывания данных через создание "моста", т.е. таблиц справочников, выступающих связующими исходных двух таблиц. Понимание логики применения ряда операций для трансформации исходных таблиц (План - Факт) и для их эффективной связи через	6	1	3	2	-



		справочные таблицы. Загрузка всех таблиц в модель Power Pivot. Знакомство с понятием направления связей. Создание связей один ко многим. Навык построения сводной таблицы по имеющейся модели с написанием базовых вычисляемых полей (мер) на языке программирования DAX, отражающих сравнительный анализ двух исходных таблиц. Механика форматирования данных.					
3.2	Моделирование данных: работа с моделью звездочка	Моделирование в среде BI: знакомство с приложением Power BI Desktop. Описание его основных вкладок и групп. Демонстрация работы с исходными данными в трех представлениях: в виде таблиц, в виде модели и в виде холста. Работа с приложением Power BI Desktop и моделью звездочка. Итог работы: освоение механик данного приложения и прохождение всех этапов в моделировании данных в модель "звездочка" (факт в центре, а вокруг единичные справочники). Овладение такими этапами как сбор данных с разных источников - трансформация данных в удобный для создания модели вид - параметризация путей к элементам модели - создание модели - написание вычислений (мер) к модели - визуализация модели (с учетом различных углов зрения, задаваемых через меры и фильтры).	8	2	4	2	-



		Оперирование приемами добавления вычисляемых столбцов и мер в модель. Создание календаря и всех необходимых для него полей, освоение верной сортировки ряда создаваемых в нем полей для преодоления вероятных ошибок в отображении данных. Понимание механики иерархии на основе созданного календаря. Понимание связей и направлений фильтрации в модели, а также синтаксиса мер на основе использования различных функций языка моделей данных (вычисляемых выражений по данным) – язык программирования DAX. Освоение механики работы как простых функций типа SUM, AVERAGE, так и продвинутых типа IF, SWITCH, SUMX, CALCULATE, ALL и др. Работа с мерами, связанными с применением или удалением определенных фильтров. Первичное знакомство с понятием двунаправленной фильтрации в модели данных (зачем это может понадобиться). Понимание плюсов и минусов модели звездочка. Работа с визуализациями в приложении Power BI Desktop. Итог работы: освоение методов создания различных визуализаций и понимание, в чем их специфика. Работа с созданием листа подсказки, а также понимание механик функционирования представлений внутри приложения PBI Desktop. Создание кнопок для					
--	--	--	--	--	--	--	--

		разных представлений. Освоение применения условного форматирования внутри визуализаций, а также управление фильтрами создаваемых объектов. Построение гистограмм, графиков, ленточных диаграмм, диаграмм-датчиков, диаграмм со вспомогательными шкалами, круговых диаграмм, таблиц различной структуры, карточек и др. Сохранение полученного отчета в приложении Power BI Desktop в формате pdf.					
3.3	Моделирование данных: работа с моделью снежинка	Экспорт модели из программы Microsoft Excel в приложение BI. Теоретический разбор модели снежинка (когда у справочников вокруг факта есть уточняющие справочники). Работа с моделью снежинка. Итог работы: освоение приемов применения неявных и явных мер в одной модели. Понимание связей в модели Снежинка. Закрепление представлений о текстовой информации в области вычислений. Навык работы с функцией CONCETENATEX. Управление мерами с помощью функции ISFILTERED. Применение переносов строк в мерах. Освоение приемов работы со сложным мостом. Налаживание связей. Написание мер на основе функции CALCULATE + CROSSFILTER для управления направлением связей модели.	8	2	4	2	-



3.4	Моделирование данных: работа с моделью сложный мост	Теоретический разбор модели сложного моста (работа со связью многие ко многим через связующий справочник). Навык работы с моделью сложный мост как с точки зрения инструмента моделирования данных Power Pivot, так и редактора Power Query (двухэтапное объединение (джойн) данных). Роль нескольких базовых команд на языке программирования VBA, способных автоматизировать и синхронизировать запрос редактора Power Query и имеющуюся модель инструмента моделирования данных Power Pivot.	10	2	4	4	-
3.5	Промежуточная аттестация	Тестирование	2	-	-	-	2
Модуль 4 «Поддержка бизнес-решений: анализ данных на языке программирования SQL и Python»							
4.1	Введение в язык программирования SQL	Основы SQL. Основные понятия. Нормальные формы. Работа с основными типами данных. Форматирование дат. Выбор и фильтрация данных, запрос SELECT. Выражения, функции и предикаты. Case. Агрегация данных. Объединение, пересечение, вычитание.	12	3	5	4	-
4.2	Основы языка программирования SQL	Подзапросы. CTE. Группировка. Having. Отношения и соединение таблиц: JOIN Объявление и изменение структуры данных. Модификация данных.	12	3	5	4	-
4.3	Углубление в язык программирования SQL. Продвинутое	Расчёт бизнес-метрик: Lifetime Value, конверсия, ARPU и ARPPU, ROI, динамики окупаемости. Сводные таблицы.	12	2	6	4	-

	операции с данными	Ранжирование. Оконные функции. Функции смещения. Работа с форматами xlsx, csv и json.					
4.4	Основы языка программирования Python	Введение в Python. Знакомство с интерфейсом Jupyter Notebook. Основы markup. Условный оператор. Цикл while, for, вложенные циклы. Основные структуры данных: списки, словари, кортежи, множества. Основные операции. Функции.	12	4	4	4	-
4.5	Язык программирования Python для анализа данных	Работа с данными в Python, основы Pandas и NumPy Импорт и обработка данных. Трансформация Чтение из баз данных с помощью SQLAlchemy Визуализация данных в Matplotlib, Seaborn, Plotly Исследовательский анализ и основы статистики	22	4	12	6	-
4.6	Промежуточная аттестация	Тестирование	2	-	-	-	2

Модуль 5 «Анализ данных: от запроса заказчика до построения интерактивного визуального отчета (дашборда)»

5.1	Описательная статистика	Основы описательной статистики (типы признаков, методы одномерного анализа и анализа связей), а также инструменты для решения задач описательной статистики: - сводные таблицы; - агрегирующие и статистические функции; - настройка Анализ данных для программы Microsoft Excel. Освоение понятия "Пирамида анализа": заказчик/предметная область и сущности/цель/задачи/вопросы и гипотезы/технические решения.	14	7	5	2	-
-----	-------------------------	---	----	---	---	---	---

		Выполнение анализа успеваемости школьников по заказу региональной комиссии: - понимание проблемы заказчика; - определение семантики данных и целевых метрик; - формулировка цели и задач исследования; - формулировка вопросов и гипотез; - выбор технических инструментов; - выполнение расчётов.					
5.2	Визуализация данных	Разбор теории визуализации. Выбор подходящего типа визуала. Расстановка акцентов. Инструменты для визуализации: - основные типы диаграмм (столбчатая, линейчатая, график, точечная); - специальные типы диаграмм (гистограмма, ящик с усами); - кастомизация источника данных и формата элементов диаграммы. Крафтовые диаграммы; - мини- диаграммы (спарклайны); - условное форматирование. Разработка интерактивного: - понимание проблемы заказчика; - определение семантики данных; - формулировка цели и задач исследования; - формулировка вопросов и гипотез; - выбор технических инструментов; - выполнение расчётов; - выбор средств визуализации; - вёрстка панели; - исследование различных срезов данных; - интерпретация результатов, выводы и	16	7	5	4	-

		рекомендации заказчику.					
5.3	Сбор данных	Определение сущностей и атрибутов. Определение целевых метрик. Разбор понятия валидация данных. Обсуждения процесса перевода собранных данных в необходимую структуру. Выполнение анализа эффективности учебной программы по заказу отдела маркетинга: - скульптурирование фактически имеющихся данных; - формулировка гипотез; - выполнение расчётов; - интерпретация результатов. - проектирование системы сбора данных (таблицы и столбцы, правила проверки и защиты).	14	7	5	2	-
5.4	Работа с неполными данными	Разбор регрессионного анализа как вывода уравнения связи для прогнозов. Выборочный подход в анализе и математические инструменты обобщения выводов на генеральную совокупность. Тренировка навыков в рамках основы теории вероятностей и математической статистики в объеме, необходимом для работы аналитика: - случайность как математическая модель неизвестности; - работа с вероятностями случайных событий; - сложные события (И/ИЛИ); - серия Бернулли; - случайные величины; - доверительный интервал; - проверка статистических гипотез.	24	12	6	6	-



5.5	Консультация	Позиционирование роли бизнес-аналитика данных: отличие от смежных профессий (аналитик данных, инженер данных, разработчик приложения BI.), возможные карьерные траектории (вертикальный и горизонтальный рост), текущий рынок труда, уровни дохода, типичные требования работодателей.	2	2	-	-	-
5.6	Промежуточная аттестация	Тестирование	2	-	-	-	2

Модуль 6 «Генеративный искусственный интеллект и инженерия запросов в задачах бизнес-аналитики»

6.1	Основы генеративного ИИ и больших языковых моделей	Принципы работы генеративных моделей ИИ. Отличие от классических алгоритмов. Основные типы применяемых на практике генеративных нейронных сетей. Ограничения, риски и области применения в бизнес-аналитике.	1	1	-	-	-
6.2	Инженерия запросов	Базовые и продвинутое техники формирования запросов: декомпозиция задач, работа с контекстом, уточнение, шаблоны промптов. Метапромптинг. Практика разработки эффективных запросов.	1	1	-	-	-
6.3	Применение технологий ИИ в задачах бизнес-аналитики	Использование ИИ для анализа предметной области, формулирования гипотез, интерпретации результатов и поддержки принятия решений. Практика применения технологий ИИ в типовых аналитических задачах.	3	1	2	-	-
6.4	Проектирование аналитических решений с использованием ИИ	Декомпозиция аналитических задач, построение логики решения, выбор инструментов. Использование больших языковых моделей для проектирования структуры	5	1	2	2	-

		данных, отчетов и аналитических моделей.					
6.5	Генерация кода с использованием ИИ	Генерация и адаптация SQL-запросов и Python-кода для анализа данных. Практика использования больших языковых моделей для автоматизации аналитических задач и ускорения разработки.	4	1	3	-	-
6.6	Верификация и отладка результатов ИИ	Проверка корректности результатов, выявление ошибок и ограничений ИИ. Методы верификации, исправление сгенерированного кода и интерпретаций.	4	-	2	2	-
6.7	Промежуточная аттестация	Тестирование	2	-	-	-	2
7	Итоговая аттестация	Подготовка и защита ВКР	8				10
	ИТОГО		256	74	96	64	22

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

МГТУ им. Н.Э. Баумана

С.В. Альков

2026 г.



Дополнительное профессиональное образование

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ**

«Бизнес-аналитик данных »

Рег. № 06.05-11/444

Москва, 2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Общая характеристика дополнительной профессиональной программы (ДПП).....	стр.	4
1.1.	Цель ДПП	стр.	4
1.2.	Планируемые результаты обучения	стр.	4
1.3.	Дополнительные характеристики ДПП. (Характеристика новой квалификации и связанных с ней видов профессиональной деятельности, трудовых функций и (или) уровней квалификации. Профессиональные стандарты, квалификационные требования, указанные в квалификационных справочниках по соответствующим должностям, профессиям и специальностям, квалификационные требования к профессиональным знаниям и навыкам, необходимым для исполнения должностных обязанностей, которые устанавливаются в соответствии с Федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации о государственной службе).....	стр.	4
1.4.	Характеристика компетенций, подлежащих совершенствованию, и (или) перечень новых компетенций, формирующихся в результате освоения программы.....	стр.	5
1.5.	Соответствие видов деятельности и профессиональных компетенций	стр.	7
2.	Учебный план ДПП	стр.	8
2.1.	Категория слушателей ДПП	стр.	8
2.2.	Общая трудоёмкость программы, аудиторная и самостоятельная работа	стр.	8
2.3.	Форма обучения	стр.	8
2.4.	Учебный план ДПП	стр.	8
3.	Календарный учебный график	стр.	10
4.	Рабочие программы учебных предметов (курсов, дисциплин (модулей))	стр.	11
4.1.	Рабочая программа учебного предмета (курса, дисциплины, модуля) №1 «Вводный модуль: погружение в принципы работы и анализ данных». Приложение №1	стр.	11
4.2.	Рабочая программа учебного предмета (курса, дисциплины, модуля) №2 «Инструмент бизнес-аналитики Power Query: от простого сбора до сложной трансформации данных». Приложение № 2	стр.	11
4.3.	Рабочая программа учебного предмета (курса, дисциплины, модуля) №3 «Инструмент моделирования данных Power Pivot: от простых моделей до сложных интерактивных отчетов (дашбордов) в приложении Power BI Desktop и программе Microsoft Excel». Приложение № 3	стр.	11
4.4.	Рабочая программа учебного предмета (курса, дисциплины, модуля) №4 «Поддержка бизнес-решений: анализ данных на языке программирования SQL и Python». Приложение № 4	стр.	11
4.5.	Рабочая программа учебного предмета (курса, дисциплины, модуля) №5 «Анализ данных: от запроса заказчика до построения интерактивного визуального отчета (дашборда)». Приложение № 5.....	стр.	11
4.6.	Рабочая программа учебного предмета (курса, дисциплины, модуля) №6 «Генеративный искусственный интеллект и инженерия запросов в задачах бизнес-аналитики». Приложение № 6	стр.	11
5.	Условия реализации ДПП	стр.	12
5.1.	Организационные условия реализации ДПП	стр.	12
5.2.	Педагогические условия реализации ДПП	стр.	12
5.3.	Учебно-методическое обеспечение ДПП	стр.	12

6.	Формы итоговой аттестации	стр.	15
7.	Оценочные материалы итоговой аттестации	стр.	17
7.1.1.	Комплект оценочных средств	стр.	17
7.1.2.	Компетенции и критерии их оценивания	стр.	17
7.1.3.	Шкала оценивания уровня овладения компетенциями при подготовке и защите ВКР	стр.	20
7.1.4.	Требования к структуре и оформлению выпускных квалификационных работ	стр.	22
7.2.	Паспорт фонда оценочных средств	стр.	25

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДПП

Программа подготовлена на основе:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказа Минобрнауки России от 24 марта 2025 г. N 266 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Письма Минобрнауки РФ от 22.04.2015 N ВК-1032/06 «О направлении методических рекомендаций».

1.1. Цель ДПП

Подготовка высококвалифицированных и конкурентноспособных специалистов в области создания информационных технологий нового поколения, обеспечивающих экономически эффективное извлечение полезной информации из больших объемов разнообразных данных путем высокой скорости их сбора, обработки и анализа, и применение этих технологий в информационно-аналитической деятельности, в системах управления и принятия решений, а также для разработки на их основе новых продуктов и услуг.

1.2. Планируемые результаты обучения

- освоение профессиональных компетенций в процессе изучения дисциплин, предусмотренных учебным планом программы, с формированием устойчивых практических навыков работы.
- успешное освоение всех дисциплин программы профессиональной переподготовки, прохождение промежуточных форм контроля, защита выпускной квалификационной работы и получение диплома о профессиональной переподготовке по программе ПП «Бизнес-аналитик данных», дающего право на ведение нового вида профессиональной деятельности – «Специалист по большим данным».

1.3. Дополнительные характеристики ДПП.

Характеристика новой квалификации и связанных с ней видов профессиональной деятельности, трудовых функций и (или) уровней квалификации. Профессиональные стандарты, квалификационные требования, указанные в квалификационных справочниках по соответствующим должностям, профессиям и специальностям, квалификационные требования к профессиональным знаниям и навыкам, необходимым для исполнения должностных обязанностей, которые устанавливаются в соответствии с Федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации о государственной службе.

Характеристики новой квалификации определены в приказе Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 06 июля 2020 года N 405н «Об утверждении

профессионального стандарта «Специалист по большим данным» (06.042).

Связанные с новой квалификацией виды:

- **профессиональной деятельности:** создание и применение технологий больших данных.

- **трудовые функции:**

ОТФ: Анализ больших данных с использованием существующей в организации методологической и технологической инфраструктуры.

СТФ: Проведение аналитического исследования с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика (А/04.6).

1.4. Характеристика компетенций, подлежащих совершенствованию, и (или) перечень новых компетенций, формирующихся в результате освоения программы

Профессиональные компетенции базируются на основании Приказа Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 922 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика» (с изменениями и дополнениями).

Перечень компетенций согласно федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности:

09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата).

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды,

чения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.

УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности.

ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.

ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.

ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.

ОПК-7. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения.

ОПК-8. Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.

ОПК-9. Способен принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций с заинтересованными участниками проектной деятельности и в рамках проектных групп.

1.5. Соответствие видов деятельности и профессиональных компетенций

Код и наименование вида (ов) деятельности	Наименование профессиональных компетенций
06.042 Создание и применение технологий больших данных	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.
	ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности.
	ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.
	ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.
	ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.
	ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.
	ОПК-7. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения.
	ОПК-8. Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.
	ОПК-9. Способен принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций с заинтересованными участниками проектной деятельности и в рамках проектных групп.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ДПП

2.1. Категория слушателей ДПП

Имеющаяся квалификация (требования к слушателям) – к освоению ДПП допускаются лица, имеющие высшее образование или лица, обучающиеся по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата).

2.2. Общая трудоёмкость программы, аудиторная и самостоятельная работа

Общая трудоёмкость программы, часов: 256, из них 170 часов аудиторной работы, 64 часа самостоятельной работы, 22 часа аттестации.

2.3. Форма обучения: очная, с применением дистанционных технологий.

2.4. Учебный план

№ п/п	Наименование модулей/тем программы	Всего, час	Виды учебных занятий				Формы контроля
			Лекции	Практ. занятия	Сам. работа	Аттестация	
1	Вводный модуль: погружение в принципы работы и анализ данных	16	6	2	6	2	Зачет
2	Инструмент бизнес-аналитики Power Query: от простого сбора до сложной трансформации данных	32	5	17	8	2	Зачет
3	Инструмент моделирования данных Power Pivot: от простых моделей до сложных интерактивных отчетов (дашбордов) в приложении Power BI Desktop и программе Microsoft Excel	34	7	15	10	2	Зачет
4	Поддержка бизнес-решений: анализ данных на языке программирования SQL и Python	72	16	32	22	2	Зачет
5	Анализ данных: от запроса заказчика до построения интерактивного визуального отчета (дашборда)	72	35	21	14	2	Зачет
6	Генеративный искусственный интеллект и инженерия запросов в задачах бизнес-	20	5	9	4	2	Зачет

	аналитики						
7	Итоговая аттестация	10	-	-	-	10	Подготовка и защита ВКР
	Всего часов	256	74	96	64	22	

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Наименование темы, модуля	1 неделя	2 неделя	3 неделя	4 неделя	5 неделя	6 неделя
1	Вводный модуль: погружение в принципы работы и анализ данных						
2	Инструмент бизнес-аналитики Power Query: от простого сбора до сложной трансформации данных						
3	Инструмент моделирования данных Power Pivot: от простых моделей до сложных интерактивных отчетов (дашбордов) в приложении Power BI Desktop и программе Microsoft Excel						
4	Поддержка бизнес-решений: анализ данных на языке программирования SQL и Python						
5	Анализ данных: от запроса заказчика до построения интерактивного визуального отчета (дашборда)						
6	Генеративный искусственный интеллект и инженерия запросов в задачах бизнес-аналитики						
7	Итоговая аттестация						Подготовка и защита ВКР

1 неделя – 6 рабочих дней.

Минимальный срок освоения ДПП – 6 недель.

4. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ ПРЕДМЕТОВ (КУРСОВ, ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ))

- 4.1. Рабочая программа учебного предмета (курса, дисциплины, модуля) №1 «Вводный модуль: погружение в принципы работы и анализ данных». Приложение №1.
- 4.2. Рабочая программа учебного предмета (курса, дисциплины, модуля) №2 «Инструмент бизнес-аналитики Power Query: от простого сбора до сложной трансформации данных». Приложение № 2.
- 4.3. Рабочая программа учебного предмета (курса, дисциплины, модуля) №3 «Инструмент моделирования данных Power Pivot: от простых моделей до сложных интерактивных отчетов (дашбордов) в приложении Power BI Desktop и программе Microsoft Excel». Приложение № 3.
- 4.4. Рабочая программа учебного предмета (курса, дисциплины, модуля) №4 «Поддержка бизнес-решений: анализ данных на языке программирования SQL и Python». Приложение № 4.
- 4.5. Рабочая программа учебного предмета (курса, дисциплины, модуля) №5 «Анализ данных: от запроса заказчика до построения интерактивного визуального отчета (дашборда)». Приложение № 5.
- 4.6. Рабочая программа учебного предмета (курса, дисциплины, модуля) №6 «Генеративный искусственный интеллект и инженерия запросов в задачах бизнес-аналитики». Приложение № 6.

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДПП

5.1. Организационные условия реализации ДПП

Наименование аудитории	Вид занятия	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория для проведения лекций/семинаров	Лекции	ПК с доступом в Интернет и возможностью просмотра файлов в формате *.ppt, *.pptx, *.pdf; микрофон; колонки/наушники; камер.
Коворкинги, учебные залы и т.д.	Самостоятельная работа	Личный ПК/смартфон с доступом в Интернет и возможностью просмотра файлов в формате *.html, *.doc, *.docx, *.pdf; лист формата А5/А4 или блокнот; карандаш/ручка.
Аудитория для проведения лекций/семинаров	Итоговая аттестация	ПК с доступом в Интернет и возможностью просмотра файлов в формате *.html, *.doc, *.docx, *.pdf, *.djvu, лист бумаги формата А4, ручка.

5.2. Педагогические условия реализации ДПП

№ п/п	Наименование учебной дисциплины	Преподаватель	Подпись преподавателя
1	Вводный модуль: погружение в принципы работы и анализ данных	В.И. Чмель	
2	Инструмент бизнес-аналитики Power Query: от простого сбора до сложной трансформации данных	В.И. Чмель	
3	Инструмент моделирования данных Power Pivot: от простых моделей до сложных интерактивных отчетов (дашбордов) в приложении Power BI Desktop и программе Microsoft Excel	В.И. Чмель	
4	Поддержка бизнес-решений: анализ данных на языке программирования SQL и Python	М.В. Морозова	
5	Анализ данных: от запроса заказчика до построения интерактивного визуального отчета (дашборда)	В.И. Чмель	
6	Генеративный искусственный интеллект и инженерия запросов в задачах бизнес-аналитики	А.В. Надеин	

5.3. Учебно-методическое обеспечение ДПП (по всей программе ДПП)

Основная литература:

1. Феррари, А. Шаблоны DAX : руководство / А. Феррари, М. Руссо ; перевод с английского А. Ю. Гинько. — Москва : ДМК Пресс, 2021. — 408 с. — ISBN 978-5-97060-909-5.
2. Эскобар, М. Приручи данные с помощью Power Query в Excel и Power BI / М. Эскобар, К. Пульс ; перевод с английского А. Ю. Гинько. — Москва : ДМК Пресс, 2022. — 572 с. — ISBN 978-5-93700-105-4.

3. Фрагейл Т. Магия Excel для непрограммистов. Сводные таблицы, Power Query, дашборды и многое другое / Фрагейл Т. ; пер. с англ. Строганов Д. - СПб. : Питер, 2025. - 299 с. : ил. - (Библиотека программиста). - ISBN 978-5-4461-4215-6. - ISBN 978-1394243051.
4. 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.
5. Мюррей, А. Эффективная работа в Microsoft Excel / А. Мюррей ; перевод с английского А. Ю. Гинько. — Москва : ДМК Пресс, 2021. — 276 с. — ISBN 978-5-97060-922-4.
6. Назаров, Д. М. Интеллектуальные средства бизнес-аналитики : учебник / Д. М. Назаров, Д. А. Рыжкина. — Москва : КноРус, 2022. — 241 с. — ISBN 978-5-406-08423-6.
7. Танимура К. SQL для анализа данных: Пер. с англ. / Танимура К. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2024. - 384 с. - ISBN 978-5-9775-0958-9.
8. С. Кузнецов. Введение в модель данных SQL : учебное пособие / С. Кузнецов. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 351 с. - ISBN 5-9556-00028-0.
9. Стасышин В. М., Стасышина Т. Л. Практикум по языку SQL : учебное пособие / Стасышин В. М., Стасышина Т. Л. - Новосибирский государственный технический университет, 2016. - ISBN 978-5-7782-2937-2.
10. Чернышев, С. А. Основы программирования на Python : учебник для вузов / С. А. Чернышев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 349 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17139-6.
11. Федоров, Д. Ю. Программирование на Python : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Федоров. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 187 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19666-5.
12. Кобелев Н. Б. Искусственный интеллект и имитация функций человека : учебное пособие / Кобелев Н. Б. - М. : КУРС, 2026. - 111 с. : табл., граф. - Библиогр.: с. 109-110. - ISBN 978-5-907352-11-7.
13. Эртель В. Введение в искусственный интеллект / Эртель В. ; пер. с англ. Горман А. - М. : Эксмо, 2019. - 443 с. : рис. - (Библиотека Сбербанка. Искусственный интеллект). - Библиогр.: с. 419-436. - ISBN 978-5-04-108594-0.
14. Искусственный интеллект и нейросетевое управление : учебное пособие / сост. Мамонова Т. Е. - Томский политехнический университет, 2020. - ISBN 978-5-4387-0921-3.
15. Еремин, А. Л. Информационная и цифровая гигиена : учебное пособие для вузов / А. Л. Еремин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 92 с. — ISBN 978-5-507-47641-1.

16. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебник для вузов / И. А. Бессмертный. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 164 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18416-7.

Дополнительные материалы:

1. Павлов Н. Скульптор данных в Excel с Power Query. – М. : Де`Либри, 2019. – 332 с.
2. Сергеев Н. Power Query: учебное руководство От новичка до уверенного бизнес-пользователя, 2022. - 156 с.
3. Желязны Д. Говори на языке диаграмм: Пособие по визуальным коммуникациям для руководителей / Пер. с англ. - М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2004. - 220 с.
4. Moore M. Mastering Excel: PowerPivot / M. Moore. - Amazon Digital Services, 2016. — 82 p.
5. Фалин Г.И., Фалин, А.И. Избранные главы описательной статистики. - М.: Макс-Пресс, 2011. - 131 с.
6. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебник для вузов / И. А. Бессмертный. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 164 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18416-7.
7. Эртель В. Введение в искусственный интеллект / Эртель В. ; пер. с англ. Горман А. - М. : Эксмо, 2019. - 443 с. : рис. - (Библиотека Сбербанка. Искусственный интеллект). - Библиогр.: с. 419-436. - ISBN 978-5-04-108594-0.

Интернет-источники:

1. Язык формул Power Query M - <https://learn.microsoft.com/ru-ru/powerquery-m/>
2. Открытие видеоуроки по Dax - sqlbi.com
3. Открытие видеоуроки по Dax - wiseowl.co.uk
4. SQL-academy. Тренажер. - <https://sql-academy.org/ru/trainer>

6. ФОРМЫ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ДПП

Итоговая аттестация проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (ВКР). Защита ВКР проводится в присутствии итоговой экзаменационной комиссии (ИЭК).

6.1 Процедура оценивания результатов освоения образовательной программы на защите выпускной квалификационной работы

Завершающим этапом выполнения студентом ВКР является ее защита. Защита ВКР служит элементом обязательного тестирования, проводимого в рамках итоговой аттестации выпускника, по результатам которого ИЭК выносит решение о выдаче диплома о профессиональной переподготовке, дающего право на ведение нового вида профессиональной деятельности – разработка программного обеспечения, при условии успешной защиты ВКР.

К защите ВКР допускаются слушатели, успешно завершившие в полном объеме освоение ДПП, успешно прошедшие промежуточные испытания и представившие ВКР с отзывом руководителя в установленный срок, на которую получена положительная рецензия.

Защита ВКР проводится в соответствии с утвержденным графиком, утверждаемым Директором Центра дополнительного образования МГТУ им. Н.Э. Баумана с участием не менее 2/3 членов ее состава.

Обязательными элементами процедуры защиты являются:

выступление слушателя – автора ВКР;

ответы студента на вопросы членов ИЭК;

оглашение отзыва руководителя;

оглашение рецензии и ответы слушателя на замечания рецензента.

Для сообщения по содержанию ВКР слушателю отводится, как правило, не более 10 минут. Для защиты слушателем могут представляться дополнительные материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной работы (печатные статьи по теме, документы, указывающие на практическое применение результатов работы, акты внедрения и т.п.). На открытой защите ВКР могут присутствовать все желающие, которым председатель вправе разрешить задавать слушателю вопросы по теме, защищаемой им работы. Общая продолжительность защиты одной ВКР не должна превышать 0,5 часа.

В ходе защиты ведется протокол заседания ИЭК, в который вносятся: фамилия, имя, отчество обучающегося, название ВКР, присутствующие члены ИЭК, фамилия, имя, отчество руководителя ВКР, консультанта ВКР (если есть), перечисляются предоставленные к защите документы, заданные слушателю на защите вопросы, общая характеристика ответов слушателя, решение комиссии об оценке. Протокол подписывает председатель и члены ИЭК, участвовавшие в заседании.

Результаты защиты ВКР определяются путем открытого голосования членов ИЭК на ос-

нове оценок:

руководителя за качество ВКР, степени ее соответствия требованиям, предъявляемым к ВКР;

членов экзаменационной комиссии за содержание ВКР, ее защиту, включая доклад, ответы на вопросы членов ИЭК.

В случае возникновения спорной ситуации Председатель ИЭК имеет решающий голос.

Результат защиты ВКР слушателя оценивается по пятибалльной системе оценки знаний и проставляется в протокол заседания ИЭК, в котором расписываются председатель и члены экзаменационной комиссии. Оценки объявляются обучающимся в день защиты. После объявления оценок и рекомендаций комиссии защита выпускных квалификационных работ объявляется на текущий день законченной.

По результатам аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию.

Обучающиеся, не прошедшие итоговой аттестации в связи с неявкой на аттестационное испытание по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов) или в других случаях), вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения итоговой аттестации.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1.1 Комплект оценочных средств

Примерная тематика выпускных квалификационных работ:

1. Анализ продаж товаров.
2. Анализ эффективности сотрудников.
3. Анализ привлекательности рынков.
4. Анализ популярности мобильных приложений.
5. Анализ успеваемости школьников.

7.1.2 Компетенции и критерии их оценивания

При подготовке и защите ВКР устанавливаются следующие компетенции и критерии их оценивания:

Формулировка компетенции по ФГОС	Код компетенции	Совокупные результаты освоения
Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	ОПК-1	Знать: математическое моделирование; Уметь: решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных; Владеть: разработкой, проверкой, оценкой используемых моделей больших данных.
Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2	Знать: возможности имеющейся у исполнителя методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных; Уметь: проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств анализа больших данных; Владеть: выбором методов и инструментальных средств анализа больших данных для проведения аналитических работ.
Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-3	Знать: методы разработки отчетной аналитической документации; Уметь: оформлять результаты аналитического исследования для представления заказчику; Владеть: подготовкой отчетов по результатам аналитических работ с использованием технологий больших данных.
Способен участвовать в раз-	ОПК - 4	Знать: содержание и последова-

Формулировка компетенции по ФГОС	Код компетенции	Совокупные результаты освоения
работке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью		тельность выполнения этапов аналитического проекта; Уметь: формировать предложения по использованию результатов анализа; Владеть: адаптацией и развертыванием моделей больших данных в предметной среде.
Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5	Знать: распределенный анализ данных; Уметь: адаптировать и развертывать модели в предметной среде; Владеть: адаптацией и развертыванием моделей больших данных в предметной среде.
Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	ОПК-6	Знать: теорию принятия решений; Уметь: решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных; Владеть: формированием предложений по использованию результатов анализа больших данных: рассылка, создание приложений, оптимизация процессов.
Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-7	Знать: алгоритмы машинного обучения: обучение с учителем, обучение без учителя, полууправляемое обучение, обучение с подкреплением; Уметь: программировать на языках высокого уровня, ориентированных на работу с большими данными: для статистической обработки данных и работы с графикой, для работы с разрозненными фрагментами данных в больших массивах, для работы с базами структурированных и неструктурированных данных; Владеть: разработкой, проверкой, оценкой используемых моделей больших данных.
Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла	ОПК-8	Знать: основы управления аналитическими работами; Уметь: планировать аналитические работы с использованием технологий больших данных; Владеть: мониторингом эффективности работы аналитики больших данных.

Формулировка компетенции по ФГОС	Код компетенции	Совокупные результаты освоения
Способен принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций с заинтересованными участниками проектной деятельности и в рамках проектных групп	ОПК-9	Знать: правила деловой переписки; Уметь: разъяснять заказчику результаты аналитической работы; Владеть: консультированием заказчика по результатам аналитических работ с применением технологий больших данных.

7.1.3 Шкала оценивания уровня овладения компетенциями при подготовке и защите ВКР

Оцениваемые позиции	Код компетенции	Рейтинг (в баллах)
1. Степень соответствия работы уровню квалификационных требований, предъявляемых к подготовке специалистов, а также требованиям, предъявляемых к ВКР	ОПК - 1	0-5
	ОПК - 2	0-5
	ОПК - 3	0-5
	ОПК - 4	0-5
	ОПК - 5	0-5
	ОПК - 6	0-5
	ОПК - 7	0-5
	ОПК - 8	0-5
	ОПК - 9	0-5
2. Соответствие базы источников, содержания и выводов теме, цели и задачам ВКР, достаточность и современность использованного библиографического материала и иных источников.	ОПК - 1	0-5
	ОПК - 4	0-5
3. Качество выполнения поставленных задач: - наличие в работе всех структурных элементов исследования; - использование эффективных методов исследования выбранных объектов; - наличие обоснованной авторской позиции, раскрывающей видение сущности проблемы исследователем и выбора методов ее решения; - использование в экспериментальной части исследования обоснованного комплекса методов и методик, позволяющих решить поставленные задачи; - целостность исследования, которая проявляется в связанности его теоретической и экспериментальной частей	ОПК - 1	0-5
	ОПК - 3	0-5
4. Степень самостоятельности студента при подготовке ВКР	ОПК - 1	0-5
	ОПК - 2	0-5
	ОПК - 3	0-5
	ОПК - 4	0-5
	ОПК - 5	0-5
	ОПК - 6	0-5
	ОПК - 7	0-5
	ОПК - 8	0-5
	ОПК - 9	0-5
5. Научная и практическая ценность сделанных выводов, перспективность исследования: наличие в работе материала (идей, экспериментальных данных и пр.), который может стать источником дальнейших исследований	ОПК - 6	0-5
	ОПК - 3	0-5
	ОПК - 4	0-5
6. Соответствие оформления ВКР установленным требованиям	ОПК - 2	0-5

Оцениваемые позиции	Код компетенции	Рейтинг (в баллах)
7. Выступления студента на научных конференциях по материалам ВКР, научные публикации	ОПК - 1	0-5
8. Защита ВКР: - качество доклада: композиция, полнота представления работы, ее результатов, аргументированность, убедительность; - объем и глубина знаний по теме, эрудированность, использование межпредметных связей; - культура речи, манера изложения, чувство времени, контроль над вниманием аудитории; - качество ответов на вопросы: полнота, аргументированность, использование при ответах сильных сторон работы; - деловые и волевые качества докладчика: ответственность, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии; - наличие и качество презентации/раздаточного материала	ОПК - 1	0-5
Итого		0-100

Критерии оценивания компетенций при рейтинге от 0 до 5 баллов

5 баллов: слушатель показывает высокий уровень компетентности, знания материала программы, учебной, периодической и монографической литературы, раскрывает основные понятия и проводит их анализ на основании позиций различных авторов, в том числе иностранных авторов.

Слушатель показывает высокий уровень теоретических знаний по дисциплинам, включенным в государственный экзамен по профилю, и видит междисциплинарные связи.

Профессионально, грамотно, последовательно, хорошим языком четко излагает материал, аргументировано формулирует выводы.

Знает в рамках требований к направлению подготовки законодательно-нормативную и практическую базу.

На вопросы членов комиссии отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу.

4 балла: слушатель показывает достаточный уровень компетентности, знания лекционного материала, учебной и методической литературы.

Уверенно и профессионально, грамотным языком, ясно, четко и понятно излагает состояние и суть вопроса.

Знает нормативно-законодательную и практическую базу, но при ответе допускает несущественные погрешности.

Слушатель показывает достаточный уровень профессиональных знаний, свободно оперирует понятиями, методами оценки принятия решений, имеет представление о междисциплинарных связях, увязывает знания, полученные при изучении различных дисциплин, умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности.

Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информативный и иллюстративный материал, но при ответе допускает некоторые погрешности.

Вопросы, задаваемые членами экзаменационной комиссии, не вызывают существенных затруднений.

от 0 от 3 баллов: слушатель показывает слабые знания лекционного материала, учебной литературы, законодательства и практики его применения, низкий уровень компетентности, неуверенное изложение вопроса.

Слушатель показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций.

Не может привести примеры из реальной практики.

Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал.

Неправильно отвечает на поставленные членами комиссии вопросы или затрудняется с ответом.

7.1.4 Требования к структуре и оформлению выпускных квалификационных работ

Выпускная квалификационная работа (ВКР) – обязательная часть итоговой аттестации выпускников. Выполнение ВКР является заключительным этапом, подводящим итоги освоения образовательной программы и служащим средством контроля приобретенных слушателем знаний, умений и компетенций за весь период обучения в Университете по образовательной программе, на основе которого экзаменационной комиссией (ЭК) принимается решение о присвоении выпускнику соответствующей квалификации.

В качестве составных частей в ВКР могут войти история исследуемого вопроса; сравнительный анализ российской и зарубежной практики; общая практика в рассматриваемой сфере, опыт решения обозначенных задач в пределах определенной территории или в рамках деятельности конкретных субъектов.

ВКР оформляется в виде текста с приложением таблиц, схем, графиков и другого иллюстративного материала.

Структура ВКР:

- титульный лист;
- задание на выполнение ВКР;
- календарный план на выполнение ВКР;
- реферат;
- содержание;
- список обозначений и сокращений;
- введение;
- основная часть (разделы) (направленность ВКР может быть: аналитическая, исследова-

тельная, практическая, теоретическая), включающая в себя не менее двух частей (чаще всего теоретическую и практическую);

- заключение (выводы по выполненной работе);
- список использованных источников;
- приложения.

К ВКР прикладываются:

- рецензия на ВКР;
- направление на защиту ВКР.

Обязательным требованием для ВКР является логическая связь между ее частями и последовательное развитие основной идеи темы на протяжении всей работы.

Реферат. Реферат должен в кратком виде, в объеме до одной страницы, отражать данные об объеме работы, количестве разделов, иллюстраций, таблиц, приложений, использованных источников, цель и объект ВКР, методологию проведения работы, полученные результаты и новизну, область применения, степень внедрения и рекомендации по внедрению результатов исследования, экономическую эффективность или значимость работы.

Содержание. В содержании приводится перечень частей и разделов ВКР с указанием номеров страниц, на которых начинается каждый элемент работы.

Введение. Во введении обосновывается выбор темы, определяемый ее актуальностью; формулируется проблема и круг вопросов, необходимых для ее решения; определяется цель работы с ее разделением на взаимосвязанный комплекс задач, подлежащих решению, для раскрытия темы; указываются объект и предмет исследования или разработки, теоретическая и практическая значимость проведенного исследования, определяются методы исследования, дается краткий обзор базы исследования и литературных источников.

Основная часть. Содержит основные материалы ВКР (аналитические, исследовательские, практические, теоретические и др.). ВКР должна включать не менее двух глав, она может быть представлена теоретическим и практическим разделами. В основной части ВКР приводятся данные, отражающие сущность, методику и основные результаты исследования.

Содержательно главы, как правило, включают в себя:

- анализ истории вопроса и его современного состояния, обзор литературы по исследуемой теме, представление различных точек зрения и обоснование позиций автора исследования, анализ и классификацию используемого материала на базе избранной студентом методики исследования;
- описание процесса теоретических и (или) практических исследований, методов исследований, методов расчета, обоснование необходимости проведения анализа практики, ее харак-

теристика;

- обобщение и оценку результатов исследований, включающих оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ, оценку достоверности полученных результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ.

В конце каждой главы следует обобщить материал в соответствии с целями и задачами, сформулировать выводы и достигнутые результаты.

Заключение. В заключении логически последовательно излагаются теоретические и практические выводы и предложения, к которым пришел студент в результате проделанной работы. Пишется заключение в виде тезисов (по пунктам). Выводы должны быть краткими и четкими, дающими полное представление о содержании, значимости, обоснованности и эффективности выполненной работы.

Список использованных источников. Должен включать изученную и использованную в ВКР литературу. Общее количество источников информации в списке должно содержать не менее 20-ти наименований. В списке использованных источников должны быть указаны нормативные правовые акты, учебные и научные издания, в том числе – обязательно из электронно-библиотечной системы и могут быть труды преподавателей Университета, статьи из профессиональной отечественной и зарубежной периодической печати, издания Всемирной организации интеллектуальной собственности, ведущих иностранных ВУЗов.

Список использованных источников оформляется по ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления», ГОСТ 7.82-2001 «Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления» и ГОСТ 7.0.5-2008 «Справки по оформлению списка литературы».

Приложения. В приложения следует выносить вспомогательный материал, связанный с выполненной ВКР, который при включении в основную часть работы загромождает текст.

К вспомогательному материалу относятся: справочные материалы, промежуточные расчеты, таблицы вспомогательных цифровых данных, схемы, нормативные документы, образцы документов, инструкции, методики, распечатки компьютерных программ, иллюстрации вспомогательного характера, заполненные формы отчетности и других документов.

7.2 Паспорт фонда оценочных средств

п/п	Контролируемые этапы итоговой аттестации	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Подготовка и защита ВКР	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ОПК-9.	Требования к содержанию, структуре, оформлению и защите ВКР

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Вводный модуль: погружение в принципы работы и анализ
данных»**

**ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ПЕРЕПОДГОТОВКИ «Бизнес-аналитик данных»**

Оглавление

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РП	28
1.1. Цель	28
1.2. Планируемые результаты обучения	28
1.3. Дополнительные характеристики РП	28
1.4. Перечень профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения	29
1.5. Соответствие видов деятельности профессиональным компетенциям и их составляющих	29
2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН	32
2.1. Категория слушателей РП	32
2.2. Общая трудоёмкость программы, аудиторная и самостоятельная работа	32
2.3. Форма обучения	32
2.4. Учебный план	32
3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	33
4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА	34
5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РП	38
5.1. Организационные условия реализации РП	38
5.2. Педагогические условия реализации РП	38
5.3. Учебно-методическое обеспечение РП	38
5.4. Методические рекомендации	40
6. ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ РП	41
7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	42
7.1. Паспорт комплекта оценочных средств	42
7.2. Комплект оценочных средств	42

2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РП

Программа подготовлена на основе:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказа Минобрнауки России от 24 марта 2025 г. N 266 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Письма Минобрнауки РФ от 22.04.2015 N ВК-1032/06 «О направлении методических рекомендаций».

Реализация программы РП направлена на получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности.

1.1. Цель

Подготовка высококвалифицированных и конкурентноспособных специалистов в области создания информационных технологий нового поколения, обеспечивающих экономически эффективное извлечение полезной информации из больших объемов разнообразных данных путем высокой скорости их сбора, обработки и анализа, и применение этих технологий в информационно-аналитической деятельности, в системах управления.

1.2. Планируемые результаты обучения

Планируемые результаты обучения по РП:

- освоение профессиональных компетенций в процессе изучения перечисленных тем в учебном плане;
- успешное освоение программы повышения квалификации;
- успешное прохождение промежуточной аттестации (зачет).

Обучающиеся, успешно прошедшие обучение, выполнившие текущие контрольные задания и выдержавшие предусмотренный учебным планом зачет по РП **«Вводный модуль: погружение в принципы работы и анализ данных»**, могут быть допущены к освоению следующего – второго уровня дополнительной программы профессиональной переподготовки «Power Query: от простого сбора до сложной трансформации данных».

1.3. Дополнительные характеристики РП

Характеристики новой квалификации определены в приказе Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 06 июля 2020 года N 405н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по большим данным».

Вид профессиональной деятельности:

- создание и применение технологий больших данных (Код 06.042).

Трудовые функции:

- Проведение аналитического исследования с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика (А/04.6).

1.4. Перечень профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения

Получаемые компетенции базируются на основании Приказа Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 922 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика».

Перечень компетенций:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности.

ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.

ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.

ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.

ОПК-7. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения.

ОПК-8. Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.

ОПК-9. Способен принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций с заинтересованными участниками проектной деятельности и в рамках проектных групп.

1.5. Соответствие видов деятельности профессиональным компетенциям и их составляющих

Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
Проведение аналитического исследования с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика (А/04.6)			
ОПК-1	Разработка, проверка, оценка используемых моделей больших данных	Решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных	Математическое моделирование
ОПК-2	Выбор методов и инструментальных средств анализа больших данных для проведения аналитических работ	Проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств анализа больших данных	Возможности имеющейся у исполнителя методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных
ОПК-3	Подготовка отчетов по результатам аналитических работ с использованием технологий больших данных	Оформлять результаты аналитического исследования для представления заказчику	Методы разработки отчетной аналитической документации
ОПК-4	Адаптация и развертывание моделей больших данных в предметной среде	Формировать предложения по использованию результатов анализа	Содержание и последовательность выполнения этапов аналитического проекта
ОПК-5	Адаптация и развертывание моделей больших данных в предметной среде	Адаптировать и развертывать модели в предметной среде	Распределенный анализ данных
ОПК-6	Формирование предложений по использованию результатов анализа больших данных: рассылка, создание приложений, оптимизация процессов	Решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных	Теория принятия решений

ОПК-7	Разработка, поверка, оценка используемых моделей больших данных	Программировать на языках высокого уровня, ориентированных на работу с большими данными: для статистической обработки данных и работы с графикой, для работы с разрозненными фрагментами данных в больших массивах, для работы с базами структурированных и неструктурированных данных	Алгоритмы машинного обучения: обучение с учителем, обучение без учителя, полууправляемое обучение, обучение с подкреплением
ОПК-8	Мониторинг эффективности работы аналитики больших данных	Планировать аналитические работы с использованием технологий больших данных	Основы управления аналитическими работами
ОПК-9	Консультирование заказчика по результатам аналитических работ с применением технологий больших данных	Разъяснять заказчику результаты аналитической работы	Правила деловой переписки

3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

2.1. Категория слушателей РП

Имеющаяся квалификация (требования к слушателям) – к освоению ДПП допускаются лица, имеющие высшее образование или лица, обучающиеся по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата).

2.2. Общая трудоёмкость программы, аудиторная и самостоятельная работа

Общая трудоемкость программы 16 академических часов, из них 8 академических часов аудиторной работы, 6 академических часов самостоятельной работы и 2 академических часа промежуточной аттестации.

2.3. Форма обучения

Форма обучения по РП – очная с применением дистанционных образовательных технологий.

2.4. Учебный план

РП «Вводный модуль: погружение в принципы работы и анализ данных» реализуется одним модулем.

№ п/п	Наименование темы, модуля	Форма Контроля	Всего, час	В том числе			
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Аттестация
1.	Основы анализа данных и профессии аналитика данных	Устный опрос	4	2	-	2	-
2.	Принципы работы с данными, сведение данных	Устный опрос	10	4	2	4	-
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	2	-	-	-	2
	ИТОГО	-	16	6	2	6	2

4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Наименование темы, модуля	1 неделя
1	Основы анализа данных и профессии аналитика данных	
2	Принципы работы с данными, сведение данных	
3	Промежуточная аттестация	Зачет

Минимальный срок освоения программы – 1 неделя.

5. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

4.1. Рабочая программа модуля «Вводный модуль: погружение в принципы работы и анализ данных»

4.1.1. Цель изучения модуля: подготовка высококвалифицированных и конкурентноспособных специалистов в области создания информационных технологий нового поколения, обеспечивающих экономически эффективное извлечение полезной информации из больших объемов разнообразных данных путем высокой скорости их сбора, обработки и анализа, и применение этих технологий в информационно-аналитической деятельности, в системах управления.

4.1.2. Задачи изучения модуля:

1. Осознать роль и ценность аналитика данных в бизнес-процессах.
2. Научиться различать и выбирать правильную структуру данных для анализа.
3. Освоить все основные способы сведения данных из разных источников.
4. Свободно управлять сводными таблицами и фильтрацией данных.
5. Применять продвинутые вычисления и группировки внутри сводных таблиц.

4.1.3. Планируемые результаты обучения:

Процесс изучения раздела направлен на формирование следующих компетенций

Код компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по модулю	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
ОПК-1	Знать: математическое моделирование; Уметь: решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных; Владеть: разработкой, проверкой, оценкой используемых моделей больших данных.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-2	Знать: возможности имеющейся у исполнителя методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных; Уметь: проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств анализа больших данных; Владеть: выбором методов и инструментальных средств анализа больших данных для проведения аналитических работ.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-3	Знать: методы разработки отчетной аналитической документации; Уметь: оформлять результаты аналитического исследования для представления заказчику; Владеть: подготовкой отчетов по результатам аналитических работ с использованием технологий больших данных.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-4	Знать: содержание и последовательность	Формы обучения:

	выполнения этапов аналитического проекта; Уметь: формировать предложения по использованию результатов анализа; Владеть: адаптацией и развертыванием моделей больших данных в предметной среде.	Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-5	Знать: распределенный анализ данных; Уметь: адаптировать и развертывать модели в предметной среде; Владеть: адаптацией и развертыванием моделей больших данных в предметной среде.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-6	Знать: теорию принятия решений; Уметь: решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных; Владеть: формированием предложений по использованию результатов анализа больших данных: рассылка, создание приложений, оптимизация процессов.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-7	Знать: алгоритмы машинного обучения: обучение с учителем, обучение без учителя, полууправляемое обучение, обучение с подкреплением; Уметь: программировать на языках высокого уровня, ориентированных на работу с большими данными: для статистической обработки данных и работы с графикой, для работы с разрозненными фрагментами данных в больших массивах, для работы с базами структурированных и неструктурированных данных; Владеть: разработкой, проверкой, оценкой используемых моделей больших данных.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-8	Знать: основы управления аналитическими работами; Уметь: планировать аналитические работы с использованием технологий больших данных; Владеть: мониторингом эффективности работы аналитики больших данных.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-9	Знать: правила деловой переписки; Уметь: разъяснять заказчику результаты аналитической работы; Владеть: консультированием заказчика по результатам аналитических работ с применением технологий больших данных.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Принципы работы с данными, сведение данных	Структура сводных таблиц	Проработка дополнительной литературы	Мюррей, А. Эффективная работа в Microsoft Excel / А. Мюррей ; перевод с английского А. Ю. Гинько. — Москва : ДМК Пресс, 2021. — 276 с. — ISBN 978-5-97060-922-4	Устный опрос

4.1.5. Оценочное средство для текущего контроля (примерные формулировки вопросов устного опроса):

Тема 1:

1. Назовите три ключевых этапа цикла анализа данных.
2. Чем занимается аналитик данных на этапе «очистки данных»?
3. Кто является главным «заказчиком» результатов работы аналитика в бизнесе?
4. Какой конечный продукт аналитик передаёт заказчику после завершения анализа?
5. Почему профессия аналитика данных считается важной для компании?

Тема 2:

1. Чем плоская таблица отличается от кросс-таблицы?
2. Какое основное ограничение у стандартной сводной таблицы при работе с «сырыми» данными?
3. Для чего используется инструмент «Консолидация данных»?
4. Назовите два способа фильтрации данных в сводной таблице, кроме обычного фильтра по полю.
5. Зачем в сводной таблице создают собственные вычисляемые поля? Приведите пример.

6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РП

5.1. Организационные условия реализации РП

Наименование аудитории	Вид занятия	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория для проведения лекций/семинаров	Лекции	ПК с доступом в Интернет и возможностью просмотра файлов в формате *.ppt, *.pptx, *.pdf; микрофон; колонки/наушники; камера.
Коворкинги, учебные залы и т.д.	Самостоятельная работа	Личный ПК/смартфон с доступом в Интернет и возможностью просмотра файлов в формате *.html, *.doc, *.docx, *.pdf; лист формата А5/А4 или блокнот; карандаш/ручка.
Аудитория для проведения лекций/семинаров	Практические занятия	Личный ПК/смартфон с доступом в Интернет и возможностью просмотра файлов в формате *.html, *.doc, *.docx, *.pdf; лист формата А5/А4 или блокнот; карандаш/ручка.
Аудитория для проведения лекций/семинаров	Итоговая аттестация	ПК с доступом в Интернет и возможностью просмотра файлов в формате *.html, *.doc, *.docx, *.pdf, *.djvu, лист бумаги формата А4, ручка.

5.2. Педагогические условия реализации РП

Реализация программы обеспечивается преподавательским составом, удовлетворяющим следующим условиям:

- наличие высшего профессионального образования, соответствующее профилю программы, из числа штатных преподавателей, или привлеченных на условиях почасовой оплаты труда;

- значительный опыт практической деятельности в соответствующей сфере из числа штатных преподавателей или привлеченных на условиях почасовой оплаты труда.

5.3. Учебно-методическое обеспечение РП

Основная литература:

1. Феррари, А. Шаблоны DAX : руководство / А. Феррари, М. Руссо ; перевод с английского А. Ю. Гинько. — Москва : ДМК Пресс, 2021. — 408 с. — ISBN 978-5-97060-909-5.
2. Эскобар, М. Приручи данные с помощью Power Query в Excel и Power BI / М. Эскобар, К. Пульс ; перевод с английского А. Ю. Гинько. — Москва : ДМК Пресс, 2022. — 572 с. — ISBN 978-5-93700-105-4.
3. Фрагейл Т. Магия Excel для непрограммистов. Сводные таблицы, Power Query, дашборды и многое другое / Фрагейл Т. ; пер. с англ. Строганов Д. - СПб. : Питер, 2025. - 299 с. : ил. - (Библиотека программиста). - ISBN 978-5-4461-4215-6. - ISBN 978-1394243051.
4. 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.
5. Мюррей, А. Эффективная работа в Microsoft Excel / А. Мюррей ; перевод с английского А. Ю. Гинько. — Москва : ДМК Пресс, 2021. — 276 с. — ISBN 978-5-97060-922-4.
6. Назаров, Д. М. Интеллектуальные средства бизнес-аналитики : учебник / Д. М. Назаров, Д. А. Рыжкина. — Москва : КноРус, 2022. — 241 с. — ISBN 978-5-406-08423-6.

7. Танимура К. SQL для анализа данных: Пер. с англ. / Танимура К. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2024. - 384 с. - ISBN 978-5-9775-0958-9.
8. С. Кузнецов. Введение в модель данных SQL : учебное пособие / С. Кузнецов. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 351 с. - ISBN 5-9556-00028-0.
9. Стасышин В. М., Стасышина Т. Л. Практикум по языку SQL : учебное пособие / Стасышин В. М., Стасышина Т. Л. - Новосибирский государственный технический университет, 2016. - ISBN 978-5-7782-2937-2.
10. Чернышев, С. А. Основы программирования на Python : учебник для вузов / С. А. Чернышев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 349 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17139-6.
11. Федоров, Д. Ю. Программирование на Python : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Федоров. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 187 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19666-5.
12. Кобелев Н. Б. Искусственный интеллект и имитация функций человека : учебное пособие / Кобелев Н. Б. - М. : КУРС, 2026. - 111 с. : табл., граф. - Библиогр.: с. 109-110. - ISBN 978-5-907352-11-7.
13. Эртель В. Введение в искусственный интеллект / Эртель В. ; пер. с англ. Горман А. - М. : Эксмо, 2019. - 443 с. : рис. - (Библиотека Сбербанка. Искусственный интеллект). - Библиогр.: с. 419-436. - ISBN 978-5-04-108594-0.
14. Искусственный интеллект и нейросетевое управление : учебное пособие / сост. Мамонова Т. Е. - Томский политехнический университет, 2020. - ISBN 978-5-4387-0921-3.
15. Еремин, А. Л. Информационная и цифровая гигиена : учебное пособие для вузов / А. Л. Еремин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 92 с. — ISBN 978-5-507-47641-1.
16. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебник для вузов / И. А. Бессмертный. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 164 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18416-7.

Дополнительные материалы:

1. Сергеев Н. Power Query: учебное руководство От новичка до уверенного бизнес-пользователя, 2022. - 156 с.
2. Желязны Д. Говори на языке диаграмм: Пособие по визуальным коммуникациям для руководителей / Пер. с англ. - М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2004. - 220 с.
3. Moore M. Mastering Excel: PowerPivot / M. Moore. - Amazon Digital Services, 2016. — 82 р.
4. Фалин Г.И., Фалин, А.И. Избранные главы описательной статистики. - М.: Макс-Пресс, 2011. - 131 с.
5. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебник для вузов / И. А. Бессмертный. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 164 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18416-7.
6. Эртель В. Введение в искусственный интеллект / Эртель В. ; пер. с англ. Горман А. - М. : Эксмо, 2019. - 443 с. : рис. - (Библиотека Сбербанка. Искусственный интеллект). - Библиогр.: с. 419-436. - ISBN 978-5-04-108594-0.

5.4. Методические рекомендации

РП построена по тематическому принципу, каждый раздел представляет собой логически завершённый материал. Такая структура обеспечивает системную подачу материала и способствует поэтапному освоению учебного содержания от теоретических основ к практико-ориентированному применению.

Образовательный процесс реализуется с опорой на личностно-ориентированный подход, при котором обучение рассматривается как активное взаимодействие преподавателя и обучающегося. Основное внимание уделяется развитию индивидуальных способностей, формированию у обучающихся навыков самостоятельного мышления, принятию решений в условиях неопределённости, оценке альтернативных вариантов решений и формированию устойчивых интеллектуальных стратегий. Практические занятия являются важным элементом программы, направленным на формирование и закрепление навыков решения прикладных задач, отражающих специфику профессиональной деятельности. При проведении занятий используются активные и интерактивные методы, включая кейс-анализ, моделирование и проблемно-ориентированное обучение.

Самостоятельная работа слушателей включает изучение специализированной литературы, выполнение индивидуальных заданий и подготовку к практическим формам контроля. Результаты самостоятельной деятельности подлежат учёту при проведении итоговой аттестации.

Для организации учебно-познавательной деятельности применяются объяснительно-иллюстративный метод, позволяющий формировать базовые представления о предметной области, репродуктивный метод, обеспечивающий воспроизведение и закрепление изученного материала, а также частично-поисковый метод, направленный на развитие навыков анализа, синтеза и самостоятельного поиска решений профессиональных задач. Использование указанных методов обеспечивает полноту усвоения учебного материала и способствует формированию профессиональных компетенций, соответствующих требованиям образовательной программы.

7. ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ РП

Итоговая аттестация проводится в форме зачета. Зачет проводится в присутствии преподавателя. Результатом зачета служит успешное прохождение тестирования, состоящего из 10 вопросов.

По результатам промежуточной аттестации слушателю выставляется оценка «ЗАЧТЕНО/НЕ ЗАЧТЕНО»:

Оценка «ЗАЧТЕНО» выставляется слушателю, который:

- правильно ответил не менее чем на 75% вопросов теста;
- продемонстрировал необходимые систематизированные знания и достаточную степень владения принципами предметной области программы, понимание их особенностей и взаимосвязь между ними в течение всего срока обучения по ДПП.

Оценка «НЕ ЗАЧТЕНО» ставится слушателю, который:

- ответил правильно менее чем на 75% вопросов теста;
- имеет крайне слабые теоретические и практические знания, обнаруживает неспособность к построению самостоятельных заключений.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт комплекта оценочных средств

Предметы оценивания	Объекты оценивания	Показатели оценки
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-7. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-8. Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-9. Способен принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций с заинтересованными участниками проектной деятельности и в рамках проектных групп.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов

7.2. Комплект оценочных средств

7.2.1. Темы для подготовки к зачету:

1. Место и задачи анализа данных в процессе принятия решений.
2. Типы таблиц в анализе данных: плоские, кросс-таблицы и сводные.
3. Механизмы сведения данных: консолидация и сводные таблицы.

4. Фильтрация и управление данными в сводных таблицах.

5. Практические навыки работы с отчётами.

7.2.2. Примеры тестов для проведения зачета:

Вопрос 1. Какой этап в цикле анализа данных следует непосредственно после сбора данных?

- А) Построение дашборда
- Б) Визуализация результатов
- В) Очистка и подготовка данных
- Г) Формулирование гипотезы

Вопрос 2. Что такое «плоская таблица» с точки зрения аналитика?

- А) Таблица, где на пересечении строк и столбцов находятся итоговые суммы
- Б) Таблица, где каждая строка — это одна уникальная запись (транзакция, объект)
- В) Таблица, отформатированная без заливок и границ
- Г) Таблица, в которой все ячейки содержат текст

Вопрос 3. Зачем компании нужен аналитик данных?

- А) Чтобы принимать обоснованные решения на основе фактов и цифр
- Б) Чтобы писать сложные программные коды для сайта
- В) Чтобы администрировать базы данных и выдавать права доступа
- Г) Чтобы заменять руководителя на совещаниях

Вопрос 4. Какое ограничение есть у стандартной сводной таблицы в Excel (без «умной таблицы»)?

- А) Она не умеет суммировать числа
- Б) Она работает только с текстовыми данными
- В) Она не обновляется автоматически при добавлении новых строк в исходные данные
- Г) Она не позволяет использовать фильтры

Вопрос 5. Каким инструментом удобнее всего фильтровать сводную таблицу по нескольким значениям одновременно, чтобы визуально видеть отбор?

- А) Временная шкала (Timeline)
- Б) Срез (Slicer)
- В) Условное форматирование
- Г) Консолидация данных

Вопрос 6. Кто является основным потребителем результатов работы аналитика в бизнесе?

- А) Клиенты компании
- Б) Разработчики программного обеспечения
- В) Лица, принимающие решения (менеджеры, руководители)
- Г) Служба безопасности

Вопрос 7. Для чего используется инструмент «Консолидация данных»?

- А) Для объединения данных из нескольких диапазонов или книг в один итоговый отчет
- Б) Для создания красивых графиков
- В) Для проверки орфографии в таблице
- Г) Для автоматического переименования столбцов

Вопрос 8. Что произойдет с обычной сводной таблицей, если вы удалите столбец в исходных данных, на которых она построена?

- А) Таблица автоматически исправится и удалит этот столбец из отчета
- Б) При обновлении (Refresh) появится ошибка или поле исчезнет
- В) Ничего не произойдет, таблица продолжит работать как ни в чем не бывало
- Г) Программа выключится

Вопрос 9. Как в сводной таблице называется возможность сгруппировать даты по месяцам, кварталам или годам одним действием?

- А) Создание вычисляемого поля
- Б) Срез по датам
- В) Группировка полей (Group Field)
- Г) Консолидация по датам

Вопрос 10. Что подразумевается под «свободным владением навыком создания своих полей» в сводной таблице?

- А) Умение рисовать рамки вокруг ячеек
- Б) Умение создать новую формулу (например, «Прибыль = Выручка — Затраты») внутри сводной таблицы
- В) Умение копировать сводную таблицу на новый лист
- Г) Умение сортировать числа по возрастанию

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Инструмент бизнес-аналитики Power Query: от простого сбора
до сложной трансформации данных»
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ПЕРЕПОДГОТОВКИ «Бизнес-аналитик данных»**

Оглавление

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РП	47
1.1. Цель	47
1.2. Планируемые результаты обучения	47
1.3. Дополнительные характеристики РП	47
1.4. Перечень профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения	48
1.5. Соответствие видов деятельности профессиональным компетенциям и их составляющих	48
2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН	51
2.1. Категория слушателей РП	51
2.2. Общая трудоёмкость программы, аудиторная и самостоятельная работа	51
2.3. Форма обучения	51
2.4. Учебный план	51
3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	52
4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА	53
5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РП	60
5.1. Организационные условия реализации РП	60
5.2. Педагогические условия реализации РП	60
5.3. Учебно-методическое обеспечение РП	60
5.4. Методические рекомендации	61
6. ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ РП	62
7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	63
7.1. Паспорт комплекта оценочных средств	63
7.2. Комплект оценочных средств	63

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РП

Программа подготовлена на основе:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказа Минобрнауки России от 24 марта 2025 г. N 266 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Письма Минобрнауки РФ от 22.04.2015 N ВК-1032/06 «О направлении методических рекомендаций».

Реализация программы РП направлена на получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности.

1.1. Цель

Подготовка высококвалифицированных и конкурентноспособных специалистов в области создания информационных технологий нового поколения, обеспечивающих экономически эффективное извлечение полезной информации из больших объемов разнообразных данных путем высокой скорости их сбора, обработки и анализа, и применение этих технологий в информационно-аналитической деятельности, в системах управления.

1.2. Планируемые результаты обучения

Планируемые результаты обучения по РП:

- освоение профессиональных компетенций в процессе изучения перечисленных тем в учебном плане;
- успешное освоение программы повышения квалификации;
- успешное прохождение промежуточной аттестации (зачет).

Обучающиеся, успешно прошедшие обучение, выполнившие текущие контрольные задания и выдержавшие предусмотренный учебным планом зачет по РП **«Инструмент бизнес-аналитики Power Query: от простого сбора до сложной трансформации данных»**, могут быть допущены к освоению следующего – третьего уровня дополнительной программы профессиональной переподготовки «Бизнес-аналитик данных».

1.3. Дополнительные характеристики РП

Характеристики новой квалификации определены в приказе Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 06 июля 2020 года N 405н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по большим данным».

Вид профессиональной деятельности:

- создание и применение технологий больших данных (Код 06.042).

Трудовые функции:

- Проведение аналитического исследования с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика (А/04.6).

1.4. Перечень профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения

Получаемые компетенции базируются на основании Приказа Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 922 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика».

Перечень компетенций:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности.

ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.

ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.

ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.

ОПК-7. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения.

ОПК-8. Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.

ОПК-9. Способен принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций с заинтересованными участниками проектной деятельности и в рамках проектных групп.

1.5. Соответствие видов деятельности профессиональным компетенциям и их составляющих

Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
Проведение аналитического исследования с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика (А/04.6)			
ОПК-1	Разработка, проверка, оценка используемых моделей больших данных	Решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных	Математическое моделирование
ОПК-2	Выбор методов и инструментальных средств анализа больших данных для проведения аналитических работ	Проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств анализа больших данных	Возможности имеющейся у исполнителя методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных
ОПК-3	Подготовка отчетов по результатам аналитических работ с использованием технологий больших данных	Оформлять результаты аналитического исследования для представления заказчику	Методы разработки отчетной аналитической документации
ОПК-4	Адаптация и развертывание моделей больших данных в предметной среде	Формировать предложения по использованию результатов анализа	Содержание и последовательность выполнения этапов аналитического проекта
ОПК-5	Адаптация и развертывание моделей больших данных в предметной среде	Адаптировать и развертывать модели в предметной среде	Распределенный анализ данных
ОПК-6	Формирование предложений по использованию результатов анализа больших данных: рассылка, создание приложений, оптимизация процессов	Решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных	Теорию принятия решений

ОПК-7	Разработка, проверка, оценка используемых моделей больших данных	Программировать на языках высокого уровня, ориентированных на работу с большими данными: для статистической обработки данных и работы с графикой, для работы с разрозненными фрагментами данных в больших массивах, для работы с базами структурированных и неструктурированных данных	Алгоритмы машинного обучения: обучение с учителем, обучение без учителя, полууправляемое обучение, обучение с подкреплением
ОПК-8	Мониторинг эффективности работы аналитики больших данных	Планировать аналитические работы с использованием технологий больших данных	Основы управления аналитическими работами
ОПК-9	Консультирование заказчика по результатам аналитических работ с применением технологий больших данных	Разъяснять заказчику результаты аналитической работы	Правила деловой переписки

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

2.1. Категория слушателей РП

Имеющаяся квалификация (требования к слушателям) – к освоению ДПП допускаются лица, имеющие высшее образование или лица, обучающиеся по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата)».

2.2. Общая трудоёмкость программы, аудиторная и самостоятельная работа

Общая трудоёмкость программы 32 академических часа, из них 22 академических часа аудиторной работы, 8 академических часов самостоятельной работы и 2 академических часа промежуточной аттестации.

2.3. Форма обучения

Форма обучения по РП – очная с применением дистанционных образовательных технологий.

2.4. Учебный план

РП «Инструмент бизнес-аналитики Power Query: от простого сбора до сложной трансформации данных» реализуется одним модулем.

№ п/п	Наименование темы, модуля	Форма Контроля	Всего, час	В том числе			
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Аттестация
1.	Введение в работу инструмента бизнес-аналитики Power Query	Устный опрос	4	1	1	2	-
2.	Работа с типовыми задачами в инструменте бизнес-аналитики Power Query	Устный опрос	8	2	4	2	-
3.	Работа с функциями и языком программирования М	Устный опрос	8	1	5	2	-
4.	Работа с комплексными задачами в инструменте бизнес-аналитики Power Query	Устный опрос	10	1	7	2	-
5.	Промежуточная аттестация	Зачет	2	-	-	-	2
	ИТОГО	-	32	5	17	8	2

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Наименование темы, модуля	1 неделя
1	Введение в работу инструмента бизнес-аналитики Power Query	
2	Работа с типовыми задачами в инструменте бизнес-аналитики Power Query	
3	Работа с функциями и языком программирования M	
4	Работа с комплексными задачами в инструменте бизнес-аналитики Power Query	
5	Промежуточная аттестация	Зачет

Минимальный срок освоения программы – 1 неделя.

4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

4.1. Рабочая программа модуля «Инструмент бизнес-аналитики Power Query: от простого сбора до сложной трансформации данных»

4.1.1. Цель изучения модуля: подготовка высококвалифицированных и конкурентноспособных специалистов в области создания информационных технологий нового поколения, обеспечивающих экономически эффективное извлечение полезной информации из больших объемов разнообразных данных путем высокой скорости их сбора, обработки и анализа, и применение этих технологий в информационно-аналитической деятельности, в системах управления.

4.1.2. Задачи изучения модуля:

1. Работа со структурированием (архитектурой) данных посредством редактора Power Query;
2. Массовая загрузка типовых данных через редактор Power Query (добавление), а также слияние таблиц (джойн);
3. Освоение основных команд и базового синтаксиса языка программирования M внутри редактора Power Query;
4. Формирование навыка работы с функциями внутри редактора Power Query;
5. Овладение комплексными инструментами работы с данными: столбец сведения, отмена свертывания.

4.1.3. Планируемые результаты обучения:

Процесс изучения раздела направлен на формирование следующих компетенций

Код компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по модулю	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
ОПК-1	Знать: математическое моделирование; Уметь: решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных; Владеть: разработкой, проверкой, оценкой используемых моделей больших данных.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-2	Знать: возможности имеющейся у исполнителя методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных; Уметь: проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств анализа больших данных; Владеть: выбором методов и инструментальных средств анализа больших данных для проведения аналитических работ.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-3	Знать: методы разработки отчетной аналитической документации; Уметь: оформлять результаты аналитического исследования для представления заказчику;	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа;

	Владеть: подготовкой отчетов по результатам аналитических работ с использованием технологий больших данных.	Самостоятельная работа.
ОПК-4	Знать: содержание и последовательность выполнения этапов аналитического проекта; Уметь: формировать предложения по использованию результатов анализа; Владеть: адаптацией и развертыванием моделей больших данных в предметной среде.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-5	Знать: распределенный анализ данных; Уметь: адаптировать и развертывать модели в предметной среде; Владеть: адаптацией и развертыванием моделей больших данных в предметной среде.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-6	Знать: теорию принятия решений; Уметь: решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных; Владеть: формированием предложений по использованию результатов анализа больших данных: рассылка, создание приложений, оптимизация процессов.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-7	Знать: алгоритмы машинного обучения: обучение с учителем, обучение без учителя, полууправляемое обучение, обучение с подкреплением; Уметь: программировать на языках высокого уровня, ориентированных на работу с большими данными: для статистической обработки данных и работы с графикой, для работы с разрозненными фрагментами данных в больших массивах, для работы с базами структурированных и неструктурированных данных; Владеть: разработкой, проверкой, оценкой используемых моделей больших данных.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-8	Знать: основы управления аналитическими работами; Уметь: планировать аналитические работы с использованием технологий больших данных; Владеть: мониторингом эффективности работы аналитики больших данных.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-9	Знать: правила деловой переписки; Уметь: разъяснять заказчику результаты аналитической работы; Владеть: консультированием заказчика по результатам аналитических работ с применением технологий больших данных.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.

4.1.4 Содержание курса

Тема 1. Введение в работу инструмента бизнес-аналитики Power Query (4 часа)

Лекции (1 час). Описание теоретических основ редактора Power Query. Знакомство с редактором, его лентой и группами. Демонстрация базовых приемов кастомизации для удобства работы в редакторе.

Практические занятия (1 час). Освоение навыка простого сбора данных.

Самостоятельная работа (2 часа). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Введение в работу инструмента бизнес-аналитики Power Query	Основы редактора Power Query	Проработка дополнительной литературы	Эскобар, М. Приручи данные с помощью Power Query в Excel и Power BI / М. Эскобар, К. Пульс ; перевод с английского А. Ю. Гинько. — Москва : ДМК Пресс, 2022. — 572 с. — ISBN 978-5-93700-105-4	Устный опрос

Тема 2. Работа с типовыми задачами в инструменте бизнес-аналитики Power Query (8 часов)

Лекции (2 часа). Типовой запрос и его структура.

Практические занятия (4 часа). Создание запросов редактора Power Query.

Итог работы: способность работать внутри редактора запросов с учетом выполнения разных задач: массовая загрузка данных из текстовых документов, программы Microsoft Word, других книг программы Microsoft Excel, интернета и т.п.

Освоение:

- приемов трансформации исходной структуры (поднятие заголовков, работа с региональными настройками (локалями), удаление пустых строк, заполнение вниз и др.),
- способов слияния (6 видов) и добавления запросов,
- работа с группировкой для создания отчетов с количественными и текстовыми данными в значениях,
- методов получения массовых данных из папок и подпапок.

Самостоятельная работа (2 часа). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Работа с типовыми задачами в инструменте бизнес-аналитики Power Query	Трансформация структуры данных	Проработка дополнительной литературы	Эскобар, М. Приручи данные с помощью Power Query в Excel и Power BI / М. Эскобар, К. Пульс ; перевод с английского А. Ю. Гинько. — Москва : ДМК Пресс, 2022. — 572 с. — ISBN 978-5-93700-105-4	Устный опрос

Тема 3. Работа с функциями и языком программирования М (8 часов)

Лекции (1 час). Обсуждение функций и их необходимости в редакторе Power Query. Теоретическое осмысление синтаксиса языка программирования М. Основные моменты и типичные ошибки. Роль регистра. Роль знания основных формул языка программирования М в отрыве от ленты команд.

Практические занятия (5 часов). Работа с языком программирования М и функциями.

Освоение основных команд языка программирования М:

- работа с объектом программы Microsoft Excel, получение доступа ко всем листам, а также ко всем Excel Table в книге (Workbook, CurrentWorkbook);

- работа с функциями. Применение как автоматически создаваемых функций с последующей доработкой, так и создание пользовательских функций для массовой загрузки данных. Понимание синтаксиса и механики функций для их изменения под новую структуру.

Самостоятельная работа (2 часа). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Работа с функциями и языком программирования М	Теоретические основы языка программирования М	Проработка дополнительной литературы	Деклер, Г. Power Query и язык М. Подробное руководство : руководство / Г. Деклер, Р. Гроот, К. М. де ; пер. с англ. А. Ю. Гинько. — Москва : ДМК Пресс, 2025. — 746 с. — ISBN 978-5-93700-310-2	Устный опрос

Тема 4. Работа с комплексными задачами в инструменте бизнес-аналитики Power Query (10 часов)

Лекции (1 час). Теоретическое осмысление синтаксиса языка программирования М. Основные моменты и типичные ошибки. Роль регистра. Роль знания основных формул языка программирования М в отрыве от ленты команд.

Практические занятия (7 часов). Дальнейшая работа с языком программирования М и функциями.

Итог работы.

- работа с основными методами объекта Table (массовое поднятие заголовков, стандартизация названий полей разных таблиц и др.);

- работа с основными методами объекта List (удаление дубликатов, сортировка, получение уникальных значений, получение пересечений данных в нескольких списках и др.).

Освоение команд на существенное изменение структуры данных:

- работа со свертыванием и разворачиванием данных (отмена свертывания и столбец сведения).

Понимание способов преодоления типичных ошибок при загрузке данных: работа с недопущением рекурсии, исключение лишних строк и столбцов, изначально имеющих в Used Range и т.п.

Работа с простым и сложным плавающим фрагментом. Обобщение знаний о группировке и слиянии данных при работе с массовым сбором данных.

Самостоятельная работа (2 часа). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Работа с комплексным и задачами в инструменте бизнес-аналитики Power Query	Работа с объектом	Проработка дополнительной литературы	Деклер, Г. Power Query и язык М. Подробное руководство : руководство / Г. Деклер, Р. Гроот, К. М. де ; пер. с англ. А. Ю. Гинько. — Москва : ДМК Пресс, 2025. — 746 с. — ISBN 978-5-93700-310-2	Устный опрос

4.1.5. Оценочное средство для текущего контроля (примерные формулировки вопросов устного опроса):

Тема 1:

1. Что такое редактор Power Query и для каких задач он используется в экосистеме программы Microsoft Excel?
2. Перечислите основные области интерфейса редактора Power Query и кратко укажите назначение каждой.
3. Назовите 3–4 основные группы команд на ленте инструментов редактора Power Query и приведите по одному примеру команды для каждой группы.
4. Что такое «Применённые шаги» в редакторе Power Query, где они отображаются и какую роль играют в работе с данными?
5. Какие базовые приёмы кастомизации редактора Power Query вы знаете (приведите 2–3 примера)?

Тема 2:

1. Опишите структуру типового запроса в редакторе Power Query и назначение основных «применённых шагов».
2. Назовите 3 приёма трансформации структуры данных в редакторе Power Query (например, удаление пустых строк) и соответствующие им команды на ленте инструментов.
3. Перечислите 3 из 6 видов слияния (Join) в редакторе Power Query и для каждого приведите краткий пример задачи, где он пригодится.
4. Кратко опишите последовательность действий для массовой загрузки данных из папки с несколькими форматами CSV или из программы Microsoft Excel файлами в редакторе Power Query. Укажите 1–2 ключевые настройки, которые нужно проверить.
5. Как в редакторе Power Query сгруппировать данные для отчёта? Укажите: выбор столбцов для группировки, 2 примера агрегатных функций и способ получения итоговой таблицы.

Тема 3:

1. . Опишите, как в языке программирования M получить доступ ко всем листам внешней книги программы Microsoft Excel и чем это отличается от получения доступа только к именованным таблицам (Excel Table). Укажите соответствующие функции (например, Workbook, CurrentWorkbook).
2. Назовите 3 основных правила синтаксиса языка программирования M, которые важно учитывать при написании кода вручную. Укажите, как регистр влияет на выполнение запроса и приведите пример типичной ошибки, связанной с регистром.

3. Перечислите 2 способа создания пользовательской функции в редакторе Power Query. Для каждого кратко опишите сценарий, когда она применяется (например, массовая обработка файлов).
4. Кратко опишите механизм работы автоматически создаваемой функции при массовой загрузке из папки. Укажите, какой параметр она принимает и что нужно изменить в её коде при смене структуры исходных файлов.
5. Как в языке программирования M объявить и вызвать простую пользовательскую функцию, которая принимает один аргумент (число) и возвращает его квадрат? Напишите синтаксис функции и пример её вызова.

Тема 4:

1. Опишите 3 основных метода объекта Table для массовой обработки данных (например, поднятие заголовков, стандартизация названий полей). Для каждого укажите соответствующую функцию M.
2. Назовите 3 метода объекта List для работы со списками (например, удаление дубликатов, получение пересечений). Приведите краткий пример задачи для каждого метода.
3. Объясните разницу между операциями «Отмена свертывания» (Unpivot) и «Столбец сведения» (Pivot). В каком случае одна из этих операций приводит к увеличению количества строк, а вторая — столбцов?
4. Кратко опишите, как в редакторе Power Query исключить лишние пустые строки и столбцы, которые загружаются из объекта Used Range листа программы Microsoft Excel. Укажите 1–2 приёма для предотвращения ошибок, связанных с «плавающим фрагментом» данных.
5. Как с помощью группировки и слияния решить задачу массового сбора данных из нескольких таблиц с разной структурой столбцов? Укажите последовательность действий (3–4 шага) для приведения их к единому формату.

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РП

5.1. Организационные условия реализации РП

Наименование аудитории	Вид занятия	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория для проведения лекций/семинаров	Лекции	ПК с доступом в Интернет и возможностью просмотра файлов в формате *.ppt, *.pptx, *.pdf; микрофон; колонки/наушники; камера.
Коворкинги, учебные залы и т.д.	Самостоятельная работа	Личный ПК/смартфон с доступом в Интернет и возможностью просмотра файлов в формате *.html, *.doc, *.docx, *.pdf; лист формата A5/A4 или блокнот; карандаш/ручка.
Аудитория для проведения лекций/семинаров	Итоговая аттестация	ПК с доступом в Интернет и возможностью просмотра файлов в формате *.html, *.doc, *.docx, *.pdf, *.djvu, лист бумаги формата A4, ручка.

5.2. Педагогические условия реализации РП

Реализация программы обеспечивается преподавательским составом, удовлетворяющим следующим условиям:

- наличие высшего профессионального образования, соответствующее профилю программы, из числа штатных преподавателей, или привлеченных на условиях почасовой оплаты труда;
- значительный опыт практической деятельности в соответствующей сфере из числа штатных преподавателей или привлеченных на условиях почасовой оплаты труда.

5.3. Учебно-методическое обеспечение РП

Основная литература:

1. Эскобар, М. Приручи данные с помощью Power Query в Excel и Power BI / М. Эскобар, К. Пульс ; перевод с английского А. Ю. Гинько. — Москва : ДМК Пресс, 2022. — 572 с. — ISBN 978-5-93700-105-4.
2. Фрагейл Т. Магия Excel для непрограммистов. Сводные таблицы, Power Query, дашборды и многое другое / Фрагейл Т. ; пер. с англ. Строганов Д. - СПб. : Питер, 2025. - 299 с. : ил. - (Библиотека программиста). - ISBN 978-5-4461-4215-6. - ISBN 978-1394243051.
3. Мюррей, А. Эффективная работа в Microsoft Excel / А. Мюррей ; перевод с английского А. Ю. Гинько. — Москва : ДМК Пресс, 2021. — 276 с. — ISBN 978-5-97060-922-4.
4. Назаров, Д. М. Интеллектуальные средства бизнес-аналитики : учебник / Д. М. Назаров, Д. А. Рьжкина. — Москва : КноРус, 2022. — 241 с. — ISBN 978-5-406-08423-6.
5. Танимура К. SQL для анализа данных: Пер. с англ. / Танимура К. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2024. - 384 с. - ISBN 978-5-9775-0958-9.

Дополнительные материалы:

1. Язык формул Power Query M - <https://learn.microsoft.com/ru-ru/powerquery-m/>
2. Павлов Н. Скульптор данных в Excel с Power Query. – М. : Де`Либри, 2019. – 332 с.
3. Сергеев Н. Power Query: учебное руководство От новичка до уверенного бизнес-пользователя, 2022. - 156 с.

5.4. Методические рекомендации

ПП построена по тематическому принципу, каждый раздел представляет собой логически завершённый материал. Такая структура обеспечивает системную подачу материала и способствует поэтапному освоению учебного содержания от теоретических основ к практико-ориентированному применению.

Образовательный процесс реализуется с опорой на личностно-ориентированный подход, при котором обучение рассматривается как активное взаимодействие преподавателя и обучающегося. Основное внимание уделяется развитию индивидуальных способностей, формированию у обучающихся навыков самостоятельного мышления, принятию решений в условиях неопределённости, оценке альтернативных вариантов решений и формированию устойчивых интеллектуальных стратегий. Практические занятия являются важным элементом программы, направленным на формирование и закрепление навыков решения прикладных задач, отражающих специфику профессиональной деятельности. При проведении занятий используются активные и интерактивные методы, включая кейс-анализ, моделирование и проблемно-ориентированное обучение.

Самостоятельная работа слушателей включает изучение специализированной литературы, выполнение индивидуальных заданий и подготовку к практическим формам контроля. Результаты самостоятельной деятельности подлежат учёту при проведении итоговой аттестации.

Для организации учебно-познавательной деятельности применяются объяснительно-иллюстративный метод, позволяющий формировать базовые представления о предметной области, репродуктивный метод, обеспечивающий воспроизведение и закрепление изученного материала, а также частично-поисковый метод, направленный на развитие навыков анализа, синтеза и самостоятельного поиска решений профессиональных задач. Использование указанных методов обеспечивает полноту усвоения учебного материала и способствует формированию профессиональных компетенций, соответствующих требованиям образовательной программы.

6. ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ РП

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Результатом зачета служит успешное прохождение тестирования, состоящего из 10 вопросов.

По результатам промежуточной аттестации слушателю выставляется оценка «ЗАЧТЕНО/НЕ ЗАЧТЕНО»:

Оценка «ЗАЧТЕНО» выставляется слушателю, который:

- правильно ответил не менее чем на 75% вопросов теста;
- продемонстрировал необходимые систематизированные знания и достаточную степень владения принципами предметной области программы, понимание их особенностей и взаимосвязь между ними в течение всего срока обучения по ДПП.

Оценка «НЕ ЗАЧТЕНО» ставится слушателю, который:

- ответил правильно менее чем на 75% вопросов теста;
- имеет крайне слабые теоретические и практические знания, обнаруживает неспособность к построению самостоятельных заключений.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт комплекта оценочных средств

Предметы оценивания	Объекты оценивания	Показатели оценки
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-7. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-8. Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-9. Способен принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций с заинтересованными участниками проектной деятельности и в рамках проектных групп.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов

7.2. Комплект оценочных средств

7.2.1. Темы для подготовки к зачету:

1. Массовый сбор данных в книгу программы Microsoft Excel.
2. Добавление запросов.
3. Добавление и слияние запросов.

4. Автоматические функции.
5. Пользовательские функции.
6. Сложная трансформация данных: отмена свертывания и столбец сведения.
7. Редактор Power Query.

7.2.2. Примеры тестов для проведения зачета:

Вопрос 1. Зачем нужен редактор Power Query?

- а) Для создания модели данных;
- б) Для эффективного запуска макросов;
- в) Для подготовки (трансформации) данных в надлежащий для программы Microsoft Excel вид;
- г) Для быстрого восстановления данных.

Вопрос 2. Что может редактор Power Query?

- а) Собрать данные с нескольких книг с типовыми листами программы Microsoft Excel в одну таблицу;
- б) Импортировать таблицу из файла формата pdf;
- в) Собрать данные из текстовых документов;
- г) Все вышеперечисленное.

Вопрос 3. Может ли редактор Power Query выступать аналогом функции ВПР?

- а) Нет;
- б) Только в программе Microsoft Excel 360;
- в) Да, в нем есть только один инструмент аналог функции ВПР;
- г) Да, в нем есть целый набор разных типов соединений (в том числе аналогичное ВПР).

Вопрос 4. Что такое объект List в редакторе Power Query?

- а) Одномерный список;
- б) Одномерная строка;
- в) Таблица из двух столбцов;
- г) Таблица без заголовков.

Вопрос 5. Можно ли писать свои функции внутри редактора Power Query?

- а) Да, на языке программирования M;
- б) Да, на языке программирования VBA;
- в) Да, на языке программирования DAX;
- г) Нет.

Вопрос 6. Для чего нужна отмена свертывания?

- а) Для превращения плоской таблицы в кросс-таблицу;
- б) Для удаления всех пустых строк в данных;
- в) Для превращения кросс-таблицы в плоскую;
- г) Для сведения данных.

Вопрос 7. Зачем нужен столбец сведения?

- а) Для превращения плоской таблицы в кросс-таблицу;
- б) Для удаления всех пустых строк в данных;
- в) Для превращения кросс-таблицы в плоскую;
- г) Для поиска и удаления ошибок в данных.

Вопрос 8. Можно ли объявлять переменные внутри кода редактора Power Query?

- а) Да;
- б) Да, но только через слово Var;
- в) Нельзя;
- г) Можно, но только через слово Let.

Вопрос 9. Можно ли создать переменную, в которую попадет целая таблица?

- а) Да, но только, если она объявлена явно как as table;
- б) Да;
- в) Нет;
- г) Такая возможность есть только для программы Microsoft Excel 365.

Вопрос 10. Если запрос написан для папки с ее данными, если требуемых данных станет больше, как их добавить в запрос?

- а) Они автоматически добавятся при обновлении запроса (но только в последней версии программы Microsoft Excel 365);
- б) Для них надо будет писать отдельный запрос;
- в) Нужно будет вносить изменения в текущий запрос, чтобы новые данные учли;
- г) Они автоматически добавятся при обновлении запроса (если данные типовые по отношению к уже собранным).

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Инструмент моделирования данных Power Pivot: от простых
моделей до сложных интерактивных отчетов (дашбордов) в
приложении Power BI Desktop и программе Microsoft Excel»
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ПЕРЕПОДГОТОВКИ «Бизнес-аналитик данных»**

Оглавление

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РП.....	68
1.1. Цель	68
1.2. Планируемые результаты обучения.....	68
1.3. Дополнительные характеристики РП.....	68
1.4. Перечень профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения	69
1.5. Соответствие видов деятельности профессиональным компетенциям и их составляющих.....	69
2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН	72
2.1. Категория слушателей РП.....	72
2.2. Общая трудоёмкость программы, аудиторная и самостоятельная работа.....	72
2.3. Форма обучения	72
2.4. Учебный план	72
3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	73
4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА.....	74
5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РП	82
5.1. Организационные условия реализации РП	82
5.2. Педагогические условия реализации РП	82
5.3. Учебно-методическое обеспечение РП.....	82
5.4. Методические рекомендации.....	83
6. ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ РП.....	85
7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	86
7.1. Паспорт комплекта оценочных средств.....	86
7.2. Комплект оценочных средств	86

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РП

Программа подготовлена на основе:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказа Минобрнауки России от 24 марта 2025 г. N 266 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Письма Минобрнауки РФ от 22.04.2015 N ВК-1032/06 «О направлении методических рекомендаций».

Реализация программы РП направлена на получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности.

1.1. Цель

Подготовка высококвалифицированных и конкурентноспособных специалистов в области создания информационных технологий нового поколения, обеспечивающих экономически эффективное извлечение полезной информации из больших объемов разнообразных данных путем высокой скорости их сбора, обработки и анализа, и применение этих технологий в информационно-аналитической деятельности, в системах управления.

1.2. Планируемые результаты обучения

Планируемые результаты обучения по РП:

- освоение профессиональных компетенций в процессе изучения перечисленных тем в учебном плане;
- успешное освоение программы повышения квалификации;
- успешное прохождение промежуточной аттестации (зачет).

Обучающиеся, успешно прошедшие обучение, выполнившие текущие контрольные задания и выдержавшие предусмотренный учебным планом зачет по РП **«Инструмент моделирования данных Power Pivot: от простых моделей до сложных интерактивных отчетов (дашбордов) в приложении Power BI Desktop и программе Microsoft Excel»**, могут быть допущены к освоению следующего – четвертого уровня дополнительной программы профессиональной переподготовки «Бизнес-аналитик данных».

1.3. Дополнительные характеристики РП

Характеристики новой квалификации определены в приказе Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 06 июля 2020 года N 405н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по большим данным».

Вид профессиональной деятельности:

- создание и применение технологий больших данных (Код 06.042).

Трудовые функции:

- Проведение аналитического исследования с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика (А/04.6).

1.4. Перечень профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения

Получаемые компетенции базируются на основании Приказа Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 922 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика».

Перечень компетенций:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности.

ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.

ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.

ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.

ОПК-7. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения.

ОПК-8. Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.

ОПК-9. Способен принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций с заинтересованными участниками проектной деятельности и в рамках проектных групп.

1.5. Соответствие видов деятельности профессиональным компетенциям и их составляющих

Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
Проведение аналитического исследования с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика (А/04.6)			
ОПК-1	Разработка, проверка, оценка используемых моделей больших данных	Решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных	Математическое моделирование
ОПК-2	Выбор методов и инструментальных средств анализа больших данных для проведения аналитических работ	Проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств анализа больших данных	Возможности имеющейся у исполнителя методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных
ОПК-3	Подготовка отчетов по результатам аналитических работ с использованием технологий больших данных	Оформлять результаты аналитического исследования для представления заказчику	Методы разработки отчетной аналитической документации
ОПК-4	Адаптация и развертывание моделей больших данных в предметной среде	Формировать предложения по использованию результатов анализа	Содержание и последовательность выполнения этапов аналитического проекта
ОПК-5	Адаптация и развертывание моделей больших данных в предметной среде	Адаптировать и развертывать модели в предметной среде	Распределенный анализ данных
ОПК-6	Формирование предложений по использованию результатов анализа больших данных: рассылка, создание приложений, оптимизация процессов	Решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных	Теорию принятия решений

ОПК-7	Разработка, проверка, оценка используемых моделей больших данных	Программировать на языках высокого уровня, ориентированных на работу с большими данными: для статистической обработки данных и работы с графикой, для работы с разрозненными фрагментами данных в больших массивах, для работы с базами структурированных и неструктурированных данных	Алгоритмы машинного обучения: обучение с учителем, обучение без учителя, полууправляемое обучение, обучение с подкреплением
ОПК-8	Мониторинг эффективности работы аналитики больших данных	Планировать аналитические работы с использованием технологий больших данных	Основы управления аналитическими работами
ОПК-9	Консультирование заказчика по результатам аналитических работ с применением технологий больших данных	Разъяснять заказчику результаты аналитической работы	Правила деловой переписки

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

2.1. Категория слушателей РП

Имеющаяся квалификация (требования к слушателям) – к освоению ДПП допускаются лица, имеющие высшее образование или лица, обучающиеся обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата).

2.2. Общая трудоёмкость программы, аудиторная и самостоятельная работа

Общая трудоемкость программы 34 академических часа, из них 22 академических часа аудиторной работы, 10 академических часов самостоятельной работы и 2 академических часа промежуточной аттестации.

2.3. Форма обучения

Форма обучения по РП – очная с применением дистанционных образовательных технологий.

2.4. Учебный план

РП «Инструмент моделирования данных Power Pivot: от простых моделей до сложных интерактивных отчетов (дашбордов) в приложении Power BI Desktop и программе Microsoft Excel» реализуется одним модулем.

№ п/п	Наименование темы, модуля	Форма Контроля	Всего, час	В том числе			
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Аттестация
1.	Введение в моделирование данных: простой мост	Устный опрос	6	1	3	2	-
2.	Моделирование данных: работа с моделью звездочка	Устный опрос	8	2	4	2	-
3.	Моделирование данных: работа с моделью снежинка	Устный опрос	8	2	4	2	-
4.	Моделирование данных: работа с моделью сложный мост	Устный опрос	10	2	4	4	-
5.	Промежуточная аттестация	Зачет	2	-	-	-	2
	ИТОГО	-	34	7	15	10	2

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Наименование темы, модуля	1 неделя
1	Введение в моделирование данных: простой мост	
2	Моделирование данных: работа с моделью звездочка	
3	Моделирование данных: работа с моделью снежинка	
4	Моделирование данных: работа с моделью сложный мост	
5	Промежуточная аттестация	Зачет

Минимальный срок освоения программы – 1 неделя.

4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

4.1. Рабочая программа модуля «Инструмент моделирования данных Power Pivot: от простых моделей до сложных интерактивных отчетов (дашбордов) в приложении Power BI Desktop и программе Microsoft Excel»

4.1.1. Цель изучения модуля: подготовка высококвалифицированных и конкурентноспособных специалистов в области создания информационных технологий нового поколения, обеспечивающих экономически эффективное извлечение полезной информации из больших объемов разнообразных данных путем высокой скорости их сбора, обработки и анализа, и применение этих технологий в информационно-аналитической деятельности, в системах управления.

4.1.2. Задачи изучения модуля:

1 Формирование навыка работы с построением модели данных на основе приложения Power Pivot;

2. Развития навыка использования редактора Power Query и модели данных Power Pivot внутри приложения Power BI Desktop;

3. Овладение способностью писать различные вычисляемые выражения (меры) внутри модели на языке программирования Dax;

4. Освоение навыка построения дашбордов и интерактивных визуализаций внутри приложения Power BI Desktop и программы Microsoft Excel;

5. Овладение основными моделями - звездочка, снежинка, простой и сложный мост.

4.1.3. Планируемые результаты обучения:

Процесс изучения раздела направлен на формирование следующих компетенций

Код компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по модулю	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
ОПК-1	Знать: математическое моделирование; Уметь: решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных; Владеть: разработкой, проверкой, оценкой используемых моделей больших данных.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-2	Знать: возможности имеющейся у исполнителя методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных; Уметь: проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств анализа больших данных; Владеть: выбором методов и инструментальных средств анализа больших данных для проведения аналитических работ.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-3	Знать: методы разработки отчетной	Формы обучения:

	аналитической документации; Уметь: оформлять результаты аналитического исследования для представления заказчику; Владеть: подготовкой отчетов по результатам аналитических работ с использованием технологий больших данных.	Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-4	Знать: содержание и последовательность выполнения этапов аналитического проекта; Уметь: формировать предложения по использованию результатов анализа; Владеть: адаптацией и развертыванием моделей больших данных в предметной среде.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-5	Знать: распределенный анализ данных; Уметь: адаптировать и развертывать модели в предметной среде; Владеть: адаптацией и развертыванием моделей больших данных в предметной среде.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-6	Знать: теорию принятия решений; Уметь: решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных; Владеть: формированием предложений по использованию результатов анализа больших данных: рассылка, создание приложений, оптимизация процессов.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-7	Знать: алгоритмы машинного обучения: обучение с учителем, обучение без учителя, полууправляемое обучение, обучение с подкреплением; Уметь: программировать на языках высокого уровня, ориентированных на работу с большими данными: для статистической обработки данных и работы с графикой, для работы с разрозненными фрагментами данных в больших массивах, для работы с базами структурированных и неструктурированных данных; Владеть: разработкой, проверкой, оценкой используемых моделей больших данных.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-8	Знать: основы управления аналитическими работами; Уметь: планировать аналитические работы с использованием технологий больших данных; Владеть: мониторингом эффективности работы аналитики больших данных.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-9	Знать: правила деловой переписки; Уметь: разъяснять заказчику результаты аналитической работы; Владеть: консультированием заказчика по результатам аналитических работ с применением технологий больших данных.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.

4.1.4 Содержание курса

Тема 1. Введение в моделирование данных: простой мост (6 часов)

Лекции (1 час). Обзор инструмента моделирования Power Pivot.

Практические занятия (3 часа). Работа с моделью простой мост (многие ко многим через справочник уникальных значений).

Итог работы: освоение приемов связывания данных через создание "моста", т.е. таблиц справочников, выступающих связующими исходных двух таблиц. Понимание логики применения ряда операций для трансформации исходных таблиц (План - Факт) и для их эффективной связи через справочные таблицы. Загрузка всех таблиц в модель Power Pivot. Знакомство с понятием направления связей. Создание связей один ко многим. Навык построения сводной таблицы по имеющейся модели с написанием базовых вычисляемых полей (мер) на языке программирования DAX, отражающих сравнительный анализ двух исходных таблиц. Механика форматирования данных.

Самостоятельная работа (2 часа). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Введение в моделирование данных: простой мост	Обзор инструмента моделирования Power Pivot	Проработка дополнительной литературы	Феррари, А. Анализ данных при помощи Microsoft Power BI и Power Pivot для Excel : руководство / А. Феррари, М. .. Руссо ; перевод с английского А. Ю. Гинько. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-97060-858-6.	Устный опрос

Тема 2. Моделирование данных: работа с моделью звездочка (8 часов)

Лекции (2 часа). Моделирование в среде BI: знакомство с приложением Power BI Desktop. Описание его основных вкладок и групп. Демонстрация работы с исходными данными в трех представлениях: в виде таблиц, в виде модели и в виде холста.

Практические занятия (4 часа). Работа с приложением Power BI Desktop и моделью звездочка.

Итог работы: освоение механик данного приложения и прохождение всех этапов в моделировании данных в модель "звездочка" (факт в центре, а вокруг единичные справочники).

Овладение такими этапами как сбор данных с разных источников - трансформация данных в удобный для создания модели вид - параметризация путей к элементам модели - создание модели - написание вычислений (мер) к модели - визуализация модели (с учетом различных углов зрения, задаваемых через меры и фильтры). Оперирование приемами добавления вычисляемых столбцов и мер в модель.

Создание календаря и всех необходимых для него полей, освоение верной сортировки ряда создаваемых в нем полей для преодоления вероятных ошибок в отображении данных. Понимание механики иерархии на основе созданного календаря. Понимание связей и направлений фильтрации в модели, а также синтаксиса мер на основе использования различных функций языка моделей данных (вычисляемых выражений по данным) – язык программирования DAX. Освоение механики работы как простых функций типа SUM, AVERAGE, так и продвинутых типа IF, SWITCH, SUMX, CALCULATE, ALL и др. Работа с мерами, связанными с применением или удалением определенных фильтров. Первичное знакомство с понятием двунаправленной фильтрации в модели данных (зачем это может понадобиться). Понимание плюсов и минусов модели звездочка. Работа с визуализациями в приложении Power BI Desktop.

Итог работы: освоение методов создания различных визуализаций и понимание, в чем их специфика. Работа с созданием листа подсказки, а также понимание механик функционирования представлений внутри приложения PBI Desktop. Создание кнопок для разных представлений. Освоение применения условного форматирования внутри визуализаций, а также управление фильтрами создаваемых объектов. Построение гистограмм, графиков, ленточных диаграмм, диаграмм-датчиков, диаграмм со вспомогательными шкалами, круговых диаграмм, таблиц различной структуры, карточек и др. Сохранение полученного отчета в приложении Power BI Desktop в формате pdf.

Самостоятельная работа (2 часа). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Моделирование данных: работа с моделью звездочка	Сбор и трансформация данных из разных источников	Проработка дополнительной литературы	Фоукс, Л. Изучаем Power Query / Л. Фоукс, У. Спарроу ; перевод с английского А. Ю. Гинько. — Москва : ДМК Пресс, 2021. — 378 с. — ISBN 978-5-97060-905-7	Устный опрос

Тема 3. Моделирование данных: работа с моделью снежинка (8 часов)

Лекции (2 часа). Экспорт модели из программы Microsoft Excel в приложение BI.

Теоретический разбор модели снежинка (когда у справочников вокруг факта есть уточняющие справочники).

Практические занятия (4 часа). Работа с моделью снежинка.

Итог работы: освоение приемов применения неявных и явных мер в одной модели. Понимание связей в модели Снежинка. Закрепление представлений о текстовой информации в области вычислений. Навык работы с функцией CONCATENATEX. Управление мерами с помощью функции ISFILTERED. Применение переносов строк в мерах. Освоение приемов работы со сложным мостом. Налаживание связей. Написание мер на основе функции CALCULATE + CROSSFILTER для управления направлением связей модели.

Самостоятельная работа (2 часа). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Моделирование данных: работа с моделью снежинка	Экспорт модели из программы Microsoft Excel в приложение BI	Проработка дополнительной литературы	Фоукс, Л. Изучаем Power Query / Л. Фоукс, У. Спарроу ; перевод с английского А. Ю. Гинько. — Москва : ДМК Пресс, 2021. — 378 с. — ISBN 978-5-97060-905-7	Устный опрос

Тема 4. Моделирование данных: работа с моделью сложный мост (10 часов)

Лекции (2 часа). Теоретический разбор модели сложного моста (работа со связью многие ко многим через связующий справочник).

Практические занятия (4 часа). Навык работы с моделью сложный мост как с точки зрения инструмента моделирования данных Power Pivot, так и редактора Power Query (двухэтапное объединение (джойн) данных). Роль нескольких базовых команд на языке программирования VBA, способных автоматизировать и синхронизировать запрос редактора Power Query и имеющуюся модель инструмента моделирования данных Power Pivot.

Самостоятельная работа (4 часа). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Моделирование данных: работа с моделью сложный мост	Реализация сложного моста в инструменте моделирования Power Pivot	Проработка дополнительной литературы	Феррари, А. Анализ данных при помощи Microsoft Power BI и Power Pivot для Excel : руководство / А. Феррари, М. .. Руссо ; перевод с английского А. Ю. Гинько. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-97060-858-6.	Устный опрос

4.1.5. Оценочное средство для текущего контроля (примерные формулировки вопросов устного опроса):

Тема 1:

1. Опишите назначение редактора Power Pivot и объясните, чем моделирование данных в нём отличается от обычных сводных таблиц в программе Microsoft Excel.
2. Объясните, что такое модель «простой мост» (связь многие ко многим через справочник уникальных значений). Приведите пример, когда такая модель необходима для анализа.
3. Перечислите 3 приёма трансформации исходных таблиц (например, для сопоставления Плана и Факта) перед их загрузкой в модель Power Pivot. Для каждого укажите, зачем он нужен.
4. Что такое направление связей в модели Power Pivot? Как правильно настроить связи один ко многим при работе с моделью «мост»? Укажите типичную ошибку новичков.
5. Как в модели Power Pivot построить сводную таблицу по модели и написать простую меру на языке программирования DAX для сравнительного анализа двух таблиц (например, отклонение Факта от Плана)? Опишите последовательность действий (3–4 шага).

Тема 2:

1. Опишите структуру модели «звездочка» (star schema) в приложении Power BI Desktop. Укажите, какие элементы находятся в центре, а какие — по периферии, и почему модель так называется.
2. Перечислите 3 этапа подготовки данных перед созданием модели «звездочка» (сбор данных из разных источников, трансформация, параметризация). Для каждого этапа кратко поясните его цель.

3. Назовите 3 функции языка программирования DAX из продвинутого уровня (например, CALCULATE, SUMX, ALL) и для каждой приведите краткий пример задачи, где она применяется при работе с мерами.
4. Объясните, зачем в модели «звездочка» создавать отдельный календарь. Укажите 2 обязательных поля, которые должны быть в таблице календаря, и опишите механику иерархии (год-квартал-месяц-день).
5. Перечислите 3 типа визуализаций в приложении Power BI Desktop (например, гистограмма, ленточная диаграмма, диаграмма-датчик). Для каждого кратко опишите сценарий использования и укажите, как сохранить готовый отчет в формате PDF.

Тема 3:

1. Опишите структуру модели «снежинка» (snowflake schema) и объясните, чем она принципиально отличается от модели «звездочка». Приведите пример, когда у справочника вокруг факта появляется свой уточняющий справочник.
2. Объясните разницу между неявными и явными мерами в модели данных. В каком случае применяется каждый тип мер и как это связано с моделью «снежинка»?
3. Для чего используется функция CONCATENATEX в DAX? Приведите краткий пример задачи, где требуется объединить текстовые значения из связанной таблицы, и опишите синтаксис функции.
4. Как работают функции ISFILTERED и CROSSFILTER в языке программирования DAX? Опишите сценарий, где требуется использовать функции CALCULATE + CROSSFILTER для управления направлением связей в модели «снежинка».
5. Назовите 2 приёма работы с текстовой информацией в области вычислений языка программирования DAX (например, применение переносов строк в мерах для читаемости). Почему форматирование текста мер важно при работе со сложной моделью «снежинка»?

Тема 4:

1. Опишите проблему связи «многие ко многим» (many-to-many) в модели данных. Объясните, как таблица-мост (связующий справочник) решает эту проблему, и из каких элементов состоит модель сложного моста.
2. Сравните два подхода к реализации сложного моста: в инструменте моделирования данных Power Pivot (через связи) и в редакторе Power Query (через двухэтапное объединение (джойн)). Укажите по одному преимуществу каждого подхода.

3. Опишите последовательность действий (3–4 шага) для реализации двухэтапного объединения (джойна) данных в редакторе Power Query при построении модели сложного моста. Какие типы слияний (Join Kind) используются на каждом этапе?
4. Какие базовые команды языка программирования VBA могут автоматизировать работу с моделью сложный мост? Приведите 2 примера (например, обновление запросов редактора Power Query или синхронизация с моделью Power Pivot) и кратко опишите их назначение.
5. Назовите 2 типичные ошибки при создании модели сложного моста (например, неправильное направление фильтрации или дубликаты в таблице-мосте). Как их выявить и исправить?

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РП

5.1. Организационные условия реализации РП

Наименование аудитории	Вид занятия	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория для проведения лекций/семинаров	Лекции	ПК с доступом в Интернет и возможностью просмотра файлов в формате *.ppt, *.pptx, *.pdf; микрофон; колонки/наушники; камера.
Коворкинги, учебные залы и т.д.	Самостоятельная работа	Личный ПК/смартфон с доступом в Интернет и возможностью просмотра файлов в формате *.html, *.doc, *.docx, *.pdf; лист формата А5/А4 или блокнот; карандаш/ручка.
Аудитория для проведения лекций/семинаров	Итоговая аттестация	ПК с доступом в Интернет и возможностью просмотра файлов в формате *.html, *.doc, *.docx, *.pdf, *.djvu, лист бумаги формата А4, ручка.

5.2. Педагогические условия реализации РП

Реализация программы обеспечивается преподавательским составом, удовлетворяющим следующим условиям:

- наличие высшего профессионального образования, соответствующее профилю программы, из числа штатных преподавателей, или привлеченных на условиях почасовой оплаты труда;
- значительный опыт практической деятельности в соответствующей сфере из числа штатных преподавателей или привлеченных на условиях почасовой оплаты труда.

5.3. Учебно-методическое обеспечение РП

Основная литература:

1. Феррари, А. Анализ данных при помощи Microsoft Power BI и Power Pivot для Excel : руководство / А. Феррари, М. .. Руссо ; перевод с английского А. Ю. Гинько. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-97060-858-6.
2. Фоукс, Л. Изучаем Power Query / Л. Фоукс, У. Спарроу ; перевод с английского А. Ю. Гинько. — Москва : ДМК Пресс, 2021. — 378 с. — ISBN 978-5-97060-905-7

Дополнительные материалы:

1. Феррари А., Руссо М. Шаблоны DAX. Наиболее полное собрание готовых к использованию решений на языке DAX для Power BI, Analysis Services и Power Pivot / пер. с англ. А. Ю. Гинько. – М.: ДМК Пресс, 2021. – 408 с.
2. Moore M. Mastering Excel: PowerPivot / M. Moore. - Amazon Digital Services, 2016. — 82 p.
3. Желязны Д. Говори на языке диаграмм: Пособие по визуальным коммуникациям для руководителей / Пер. с англ. - М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2004. - 220 с.
4. Открытие видеоуроки по Dax - sqlbi.com
5. Открытие видеоуроки по Dax - wiseowl.co.uk

5.4. Методические рекомендации

РП построена по тематическому принципу, каждый раздел представляет собой логически завершённый материал. Такая структура обеспечивает системную подачу материала и способствует поэтапному освоению учебного содержания от теоретических основ к практико-ориентированному применению.

Образовательный процесс реализуется с опорой на личностно-ориентированный подход, при котором обучение рассматривается как активное взаимодействие преподавателя и обучающегося. Основное внимание уделяется развитию индивидуальных способностей, формированию у обучающихся навыков самостоятельного мышления, принятию решений в условиях неопределённости, оценке альтернативных вариантов решений и формированию устойчивых интеллектуальных стратегий. Практические занятия являются важным элементом программы, направленным на формирование и закрепление навыков решения прикладных задач, отражающих специфику профессиональной деятельности. При проведении занятий используются активные и интерактивные методы, включая кейс-анализ, моделирование и проблемно-ориентированное обучение.

Самостоятельная работа слушателей включает изучение специализированной литературы, выполнение индивидуальных заданий и подготовку к практическим формам контроля. Результаты самостоятельной деятельности подлежат учёту при проведении итоговой аттестации.

Для организации учебно-познавательной деятельности применяются объяснительно-иллюстративный метод, позволяющий формировать базовые представления о предметной области, репродуктивный метод, обеспечивающий воспроизведение и закрепление изученного материала, а также частично-поисковый метод, направленный на развитие навыков анализа, синтеза и самостоятельного поиска решений профессиональных задач. Использование

указанных методов обеспечивает полноту усвоения учебного материала и способствует формированию профессиональных компетенций, соответствующих требованиям образовательной программы.

6. ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ РП

Итоговая аттестация проводится в форме зачета. Результатом зачета служит успешное прохождение тестирования, состоящего из 10 вопросов.

По результатам промежуточной аттестации слушателю выставляется оценка «ЗАЧТЕНО/НЕ ЗАЧТЕНО»:

Оценка «ЗАЧТЕНО» выставляется слушателю, который:

- правильно ответил не менее чем на 75% вопросов теста;
- продемонстрировал необходимые систематизированные знания и достаточную степень владения принципами предметной области программы, понимание их особенностей и взаимосвязь между ними в течение всего срока обучения по ДПП.

Оценка «НЕ ЗАЧТЕНО» ставится слушателю, который:

- ответил правильно менее чем на 75% вопросов теста;
- имеет крайне слабые теоретические и практические знания, обнаруживает неспособность к построению самостоятельных заключений.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт комплекта оценочных средств

Предметы оценивания	Объекты оценивания	Показатели оценки
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-7. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-8. Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-9. Способен принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций с заинтересованными участниками проектной деятельности и в рамках проектных групп.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов

7.2. Комплект оценочных средств

7.2.1. Темы для подготовки к зачету:

1. Модель Power Pivot в программе Microsoft Excel.
2. Понятие модель данных.
3. Базовые меры (SUM и другие).

4. X-Меры (SUMX и другие).
5. Меры фильтров (функция CALCULATE и другие).
6. Приложение Power BI Desktop и построение сложных интерактивных отчетов (дашбордов).
7. Модель звездочка, снежинка, мост (простой и сложный).

7.2.2. Примеры тестов для проведения зачета:

Вопрос 1. Зачем нужен инструмент моделирования данных Power Pivot?

- а) Для создания модели данных;
- б) Для эффективного запуска макросов;
- в) Для подготовки данных в надлежащий для программы Microsoft Excel вид;
- г) Для быстрого восстановления данных.

Вопрос 2. Что такое справочник в модели данных?

- а) Список уникальных значений-ключей для связи двух таблиц, где данные значения могут встречаться по многу раз;
- б) Такого понятия в модели данных нет;
- в) Это разновидность функции ВПР;
- г) Это таблица с множеством данных, которые могут повторяться, относящихся к другой таблице.

Вопрос 3. Роль справочника в модели?

- а) Никакая;
- б) Такая же, как и у мер;
- в) Вычисляющая;
- г) Связующая.

Вопрос 4. Что значит связь один ко многим?

- а) Один уникальный справочник – Таблица с множеством повторяющихся данных;
- б) Один уникальный справочник – Другой уникальный справочник;
- в) Таблица с множеством повторяющихся данных – Таблица с множеством повторяющихся данных
- г) Такого типа связи в модели Power Pivot нет.

Вопрос 5. Что значит связь один к одному?

- а) Один уникальный справочник – Таблица с множеством повторяющихся данных;
- б) Один уникальный справочник – Другой уникальный справочник;
- в) Таблица с множеством повторяющихся данных – Таблица с множеством повторяющихся данных;
- г) Такого типа связи в модели Power Pivot нет.

Вопрос 6. Зачем нужен язык программирования DAX?

- а) На нем пишутся вычисления для модели данных (меры);
- б) Это другое название языка программирования VBA для инструмента моделирования данных Power Pivot;
- в) Данный язык не имеет к программе Microsoft Excel и приложению Power BI никакого отношения;
- г) Благодаря данному языку идет верная структуризация первичных данных в редакторе Power Query.

Вопрос 7. В чем преимущество простой меры по отношению к обычному вычисляемому полю сводной таблицы?

- а) Она делает вычисляемое поле более точным;
- б) Она делает вычисляемое поле с более быстрой загрузкой;
- в) Она позволяет добавить в список полей модели постоянное вычисление с конкретным названием и форматированием;
- г) Преимущество отсутствует.

Вопрос 8. Что делает функция ALL()?

- а) Проверяет вычисляемое выражение на ошибки;
- б) Активирует двунаправленную связь;
- в) В рамках меры отменяет любые попытки ее профильтровать;
- г) Такой функции в языке программирования DAX нет.

Вопрос 9. Можно ли экспортировать отчет приложения Power BI в формат PDF?

- а) Нет;
- б) Да;
- в) Для этого надо ставить дополнение Power BI PDF;
- г) Нет, но можно сделать экспорт в формат JPEG.

Вопрос 10. Какая функция DAX является примерным аналогом функции ВПР в программе Microsoft Excel?

- a) RELATED;
- б) CALCULATE;
- в) SUMX;
- г) SWITCH.

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Поддержка бизнес-решений: анализ данных на языке
программирования SQL и Python»**

**ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ПЕРЕПОДГОТОВКИ «Бизнес-аналитик данных»**

Оглавление

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РП	92
1.1. Цель	92
1.2. Планируемые результаты обучения	92
1.3. Дополнительные характеристики РП	92
1.4. Перечень профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения	93
1.5. Соответствие видов деятельности профессиональным компетенциям и их составляющих	93
2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН	96
2.1. Категория слушателей РП	96
2.2. Общая трудоёмкость программы, аудиторная и самостоятельная работа	96
2.3. Форма обучения	96
2.4. Учебный план	96
3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	97
4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА	98
5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РП	107
5.1. Организационные условия реализации РП	107
5.2. Педагогические условия реализации РП	107
5.3. Учебно-методическое обеспечение РП	107
5.4. Методические рекомендации	109
6. ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ РП	110
7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	111
7.1. Паспорт комплекта оценочных средств	111
7.2. Комплект оценочных средств	111

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РП

Программа подготовлена на основе:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказа Минобрнауки России от 24 марта 2025 г. N 266 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Письма Минобрнауки РФ от 22.04.2015 N ВК-1032/06 «О направлении методических рекомендаций».

Реализация программы РП направлена на получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности.

1.1. Цель

Подготовка высококвалифицированных и конкурентноспособных специалистов в области создания информационных технологий нового поколения, обеспечивающих экономически эффективное извлечение полезной информации из больших объемов разнообразных данных путем высокой скорости их сбора, обработки и анализа, и применение этих технологий в информационно-аналитической деятельности, в системах управления.

1.2. Планируемые результаты обучения

Планируемые результаты обучения по РП:

- освоение профессиональных компетенций в процессе изучения перечисленных тем в учебном плане;
- успешное освоение программы повышения квалификации;
- успешное прохождение промежуточной аттестации (зачет).

Обучающиеся, успешно прошедшие обучение, выполнившие текущие контрольные задания и выдержавшие предусмотренный учебным планом зачет по РП **«Поддержка бизнес-решений: анализ данных на языке программирования SQL и Python»**, могут быть допущены к освоению следующего –пятого уровня дополнительной программы профессиональной переподготовки «Бизнес-аналитик данных».

1.3. Дополнительные характеристики РП

Характеристики новой квалификации определены в приказе Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 06 июля 2020 года N 405н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по большим данным».

Вид профессиональной деятельности:

- создание и применение технологий больших данных (Код 06.042).

Трудовые функции:

- Проведение аналитического исследования с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика (А/04.6).

1.4. Перечень профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения

Получаемые компетенции базируются на основании Приказа Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 922 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика».

Перечень компетенций:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности.

ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.

ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.

ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.

ОПК-7. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения.

ОПК-8. Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.

ОПК-9. Способен принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций с заинтересованными участниками проектной деятельности и в рамках проектных групп.

1.5. Соответствие видов деятельности профессиональным компетенциям и их составляющих

Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
Проведение аналитического исследования с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика (А/04.6)			
ОПК-1	Разработка, проверка, оценка используемых моделей больших данных	Решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных	Математическое моделирование
ОПК-2	Выбор методов и инструментальных средств анализа больших данных для проведения аналитических работ	Проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств анализа больших данных	Возможности имеющейся у исполнителя методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных
ОПК-3	Подготовка отчетов по результатам аналитических работ с использованием технологий больших данных	Оформлять результаты аналитического исследования для представления заказчику	Методы разработки отчетной аналитической документации
ОПК-4	Адаптация и развертывание моделей больших данных в предметной среде	Формировать предложения по использованию результатов анализа	Содержание и последовательность выполнения этапов аналитического проекта
ОПК-5	Адаптация и развертывание моделей больших данных в предметной среде	Адаптировать и развертывать модели в предметной среде	Распределенный анализ данных
ОПК-6	Формирование предложений по использованию результатов анализа больших данных: рассылка, создание приложений, оптимизация процессов	Решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных	Теорию принятия решений

ОПК-7	Разработка, проверка, оценка используемых моделей больших данных	Программировать на языках высокого уровня, ориентированных на работу с большими данными: для статистической обработки данных и работы с графикой, для работы с разрозненными фрагментами данных в больших массивах, для работы с базами структурированных и неструктурированных данных	Алгоритмы машинного обучения: обучение с учителем, обучение без учителя, полууправляемое обучение, обучение с подкреплением
ОПК-8	Мониторинг эффективности работы аналитики больших данных	Планировать аналитические работы с использованием технологий больших данных	Основы управления аналитическими работами
ОПК-9	Консультирование заказчика по результатам аналитических работ с применением технологий больших данных	Разъяснять заказчику результаты аналитической работы	Правила деловой переписки

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

2.1. Категория слушателей РП

Имеющаяся квалификация (требования к слушателям) – к освоению ДПП допускаются лица, имеющие высшее образование или лица, обучающиеся обучающихся по направлению 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата).

2.2. Общая трудоёмкость программы, аудиторная и самостоятельная работа

Общая трудоёмкость программы 72 академических часа, из них 48 академических часов аудиторной работы, 22 академических часа самостоятельной работы и 2 академических часа промежуточной аттестации.

2.3. Форма обучения

Форма обучения по РП – очная с применением дистанционных образовательных технологий.

2.4. Учебный план

РП «Поддержка бизнес-решений: анализ данных на языке программирования SQL и Python» реализуется одним модулем.

№ п/п	Наименование темы, модуля	Форма Контроля	Всего, час	В том числе			
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Аттестация
1.	Введение в язык программирования SQL	Устный опрос	12	3	5	4	-
2.	Основы языка программирования SQL	Устный опрос	12	3	5	4	-
3.	Углубление в язык программирования SQL. Продвинутое операции с данными	Устный опрос	12	2	6	4	-
4.	Основы языка программирования Python	Устный опрос	12	4	4	4	-
5.	Язык программирования Python для анализа данных	Устный опрос	22	4	12	6	-
6.	Промежуточная аттестация	Зачет	2	-	-	-	2
	ИТОГО	-	72	16	32	22	2

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Наименование темы, модуля	1 неделя	2 неделя
1	Введение в язык программирования SQL		
2	Основы языка программирования SQL		
3	Углубление в язык программирования SQL. Продвинутые операции с данными		
4	Основы языка программирования Python		
5	Язык программирования Python для анализа данных		
6	Промежуточная аттестация		Зачет

Минимальный срок освоения программы – 2 недели.

4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

4.1. Рабочая программа модуля «Поддержка бизнес-решений: анализ данных на языке программирования SQL и Python»

4.1.1. Цель изучения модуля: подготовка высококвалифицированных и конкурентноспособных специалистов в области создания информационных технологий нового поколения, обеспечивающих экономически эффективное извлечение полезной информации из больших объемов разнообразных данных путем высокой скорости их сбора, обработки и анализа, и применение этих технологий в информационно-аналитической деятельности, в системах управления.

4.1.2. Задачи изучения модуля:

1. Освоить основы работы с реляционными базами данных и языком программирования SQL.
2. Научиться строить сложные запросы для аналитических задач на языке программирования SQL.
3. Рассчитывать ключевые бизнес-метрики и анализировать динамику показателей.
4. Овладеть базовыми навыками программирования на языке Python для обработки данных.
5. Проводить полный цикл анализа данных с использованием языка программирования Python и визуализировать результаты.

4.1.3. Планируемые результаты обучения:

Процесс изучения раздела направлен на формирование следующих компетенций

Код компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по модулю	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
ОПК-1	Знать: математическое моделирование; Уметь: решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных; Владеть: разработкой, проверкой, оценкой используемых моделей больших данных.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-2	Знать: возможности имеющейся у исполнителя методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных; Уметь: проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств анализа больших данных; Владеть: выбором методов и инструментальных средств анализа больших данных для проведения аналитических работ.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-3	Знать: методы разработки отчетной аналитической документации;	Формы обучения: Фронтальная.

	Уметь: оформлять результаты аналитического исследования для представления заказчику; Владеть: подготовкой отчетов по результатам аналитических работ с использованием технологий больших данных.	Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-4	Знать: содержание и последовательность выполнения этапов аналитического проекта; Уметь: формировать предложения по использованию результатов анализа; Владеть: адаптацией и развертыванием моделей больших данных в предметной среде.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-5	Знать: распределенный анализ данных; Уметь: адаптировать и развертывать модели в предметной среде; Владеть: адаптацией и развертыванием моделей больших данных в предметной среде.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-6	Знать: теорию принятия решений; Уметь: решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных; Владеть: формированием предложений по использованию результатов анализа больших данных: рассылка, создание приложений, оптимизация процессов.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-7	Знать: алгоритмы машинного обучения: обучение с учителем, обучение без учителя, полууправляемое обучение, обучение с подкреплением; Уметь: программировать на языках высокого уровня, ориентированных на работу с большими данными: для статистической обработки данных и работы с графикой, для работы с разрозненными фрагментами данных в больших массивах, для работы с базами структурированных и неструктурированных данных; Владеть: разработкой, проверкой, оценкой используемых моделей больших данных.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-8	Знать: основы управления аналитическими работами; Уметь: планировать аналитические работы с использованием технологий больших данных; Владеть: мониторингом эффективности работы аналитики больших данных.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-9	Знать: правила деловой переписки; Уметь: разъяснять заказчику результаты аналитической работы; Владеть: консультированием заказчика по результатам аналитических работ с применением технологий больших данных.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.

4.1.4 Содержание курса

Тема 1. Введение в язык программирования SQL (12 часов)

Лекции (3 часа). Основы языка программирования SQL. Основные понятия. Нормальные формы. Работа с основными типами данных. Форматирование дат. Выбор и фильтрация данных, запрос SELECT. Выражения, функции и предикаты. Оператор Case. Агрегация данных.

Практические занятия (5 часов). Работа с базами данных, написание запросов разной сложности.

Итог работы:

Узнаете какие типы данных используются в языке программирования SQL, научитесь их менять.

Освоите работу со строками, датами, пропусками и с оператором CASE.

Освоите инструменты для фильтрации: логические операторы и операторы сравнения, оператор WHERE.

Потренируетесь в использовании математических операторов, агрегатных функций, специальных операторов в условиях (IN, LIKE, BETWEEN).

Самостоятельная работа (4 часа). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Введение в язык программирования SQL	Основные операторы, их отличие	Проработка дополнительной литературы	С. Кузнецов. Введение в модель данных SQL : учебное пособие / С. Кузнецов. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 351 с. - ISBN 5-9556-00028-0.	Устный опрос

Тема 2. Основы языка программирования SQL (12 часов)

Лекции (3 часа). Подзапросы. Группировка. Оператор Having. Объединение, пересечение, вычитание. Отношения и соединение таблиц: JOIN. Объявление и изменение структуры данных. Модификация данных.

Практические занятия (5 часов). Написание запросов разной сложности, создание собственных баз данных.

Итог работы:

Научитесь использовать группы операторов JOIN и UNION.

Узнаете, как переименовывать поля и таблицы в запросе.

Научитесь писать подзапросы в FROM и WHERE, а также комбинировать подзапросы и объединения. Узнаете, что такое табличные выражения. Научитесь создавать свои базы данных.

Самостоятельная работа (4 часа). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Основы языка программирования SQL	Написание запросов	Проработка дополнительной литературы	С. Кузнецов. Введение в модель данных SQL : учебное пособие / С. Кузнецов. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 351 с. - ISBN 5-9556-00028-0.	Устный опрос

Тема 3. Углубление в язык программирования SQL. Продвинутое операции с данными (12 часов)

Лекции (2 часа). Расчёт бизнес-метрик: Lifetime Value, конверсия, ARPU и ARPPU, ROI, динамики окупаемости. Сводные таблицы. Ранжирование. Оконные функции. Функции смещения.

Практические занятия (6 часов). Подсчёт основных бизнес-метрик на языке SQL. Работа с оконными функциями. Работа с форматами xls, csv и json.

Итог работы:

Освоите алгоритм расчёта бизнес-метрик, работу с различными форматами данных.

Научитесь строить сводные таблицы, использовать функции ранжирования, агрегирующие оконные функции и функции смещения.

Потренируетесь в расчёте кумулятивных и скользящих средних значений.

Самостоятельная работа (4 часа). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Углубление в язык программирования SQL. Продвинутые операции с данными	Построение сводных таблиц	Проработка дополнительной литературы	Танимура К. SQL для анализа данных: Пер. с англ. / Танимура К. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2024. - 384 с. - ISBN 978-5-9775-0958-9.	Устный опрос

Тема 4. Основы языка программирования Python (12 часов)

Лекции (4 часа). Введение в язык программирования Python. Знакомство с интерфейсом блокнота Jupyter Notebook. Основы класса markup. Условный оператор. Цикл while, for, вложенные циклы. Основные структуры данных: списки, словари, кортежи, множества. Основные операции. Функции.

Практические занятия (4 часа). Набор заданий на комбинирование функций, циклов и условий.

Итог работы:

Освоите основы синтаксиса языка программирования Python. Изучите типы данных, как простые, так и сложные.

Изучите основные алгоритмические инструменты, такие как циклы и условия.

Научитесь создавать функции и освоите их применение.

Итог работы:

Освоите алгоритм расчёта бизнес-метрик, работу с различными форматами данных.

Научитесь строить сводные таблицы, использовать функции ранжирования, агрегирующие оконные функции и функции смещения.

Потренируетесь в расчёте кумулятивных и скользящих средних значений.

Самостоятельная работа (4 часа). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Основы языка программирования Python	Алгоритм расчета бизнес-метрики	Проработка дополнительной литературы	Чернышев, С. А. Основы программирования на Python : учебник для вузов / С. А. Чернышев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 349 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17139-6.	Устный опрос

Тема 5. Язык программирования Python для анализа данных (22 часа)

Лекции (4 часа). Работа с данными в языке программирования Python, основы работы с библиотеками Pandas и NumPy. Импорт и обработка данных. Трансформация. Чтение из баз данных с помощью библиотеки SQLAlchemy. Визуализация данных в библиотеках Matplotlib, Seaborn, Plotly. Исследовательский анализ и основы статистики.

Практические занятия (12 часов). Исследовательский и статистический анализ набора данных.

Итог работы:

Научитесь импортировать библиотеки для анализа, загружать файлы данных различных форматов. Научитесь преобразовывать данные, находить и заменять пропуски, определять аномалии. Освойте исследовательский анализ данных, научитесь выявлять выбросы, читать гистограммы. Разберётесь в основах статистики, научитесь сравнивать данные статистическими методами.

Самостоятельная работа (6 часов). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Язык программирования Python для анализа данных	Импорт библиотеки для анализа данных	Проработка дополнительной литературы	Чернышев, С. А. Основы программирования на Python : учебник для вузов / С. А. Чернышев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 349 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17139-6.	Устный опрос

4.1.5. Оценочное средство для текущего контроля (примерные формулировки вопросов устного опроса):

Тема 1:

1. Какие основные типы данных используются в языке программирования SQL? Приведите 3–4 примера.
2. Для чего нужен оператор SELECT? Приведите простой пример запроса с его использованием.
3. Как с помощью языка программирования SQL отфильтровать данные — какой оператор для этого применяется? Напишите пример запроса с фильтрацией по условию.
4. Что такое агрегатные функции в языке программирования SQL? Назовите 2–3 агрегатные функции и кратко объясните, что они делают.
5. Для чего используется оператор CASE в языке программирования SQL? Кратко опишите сценарий, где он может пригодиться.

Тема 2:

1. Что такое подзапрос в языке программирования SQL? Приведите краткий пример подзапроса в предложении WHERE.
2. В чём разница между предложениями UNION и JOIN? Кратко поясните назначение каждого оператора.
3. Для чего используется предложение HAVING? Чем оно отличается от WHERE?
4. Перечислите 2–3 типа оператора JOIN и кратко опишите, как они объединяют таблицы.

5. Как в языке программирования SQL создать новую таблицу или изменить структуру существующей? Назовите операторы, которые для этого используются.

Тема 3:

1. Что показывает метрика Lifetime Value (LTV)? Как она может помочь бизнесу?
2. Что такое оконные функции в языке программирования SQL? Приведите пример ситуации, где они полезны.
3. Как рассчитать конверсию с помощью языка программирования SQL? Опишите общий подход или приведите фрагмент запроса.
4. Для чего нужны сводные таблицы в анализе данных? Как их можно построить с помощью языка программирования SQL (назовите ключевые операторы)?
5. Какие форматы данных (например, для экспорта/импорта) часто используются вместе с языком программирования SQL? Кратко расскажите, в чём особенности форматов `xlsx`, `csv` и `json`.

Тема 4:

1. В чём основное назначение среды библиотеки Jupyter Notebook? Кратко перечислите её ключевые преимущества для анализа данных
2. Чем отличаются списки (list) от кортежей (tuple) в языке программирования Python? Приведите по одному примеру, когда лучше использовать каждый тип
3. Как работает условный оператор `if-elif-else`? Напишите короткий фрагмент кода с его использованием
4. В чём разница между циклами `while` и `for`? Приведите пример задачи, для которой логичнее выбрать `for`, и задачу для `while`.
5. Что такое функция в языке программирования Python? Напишите простой пример функции, которая принимает один аргумент и возвращает результат.

Тема 5:

1. Для чего используются библиотеки Pandas и NumPy? Кратко опишите назначение каждой.
2. Как импортировать данные из файла формата `csv` в Pandas? Напишите одну команду для загрузки данных в табличной структуре `DataFrame`.
3. Какие методы библиотеки Pandas помогают обнаружить пропуски в данных? Назовите 1–2 метода и кратко объясните их работу.

4. Назовите 2–3 библиотеки языка программирования Python для визуализации данных. Кратко сравните их: в каких случаях удобнее использовать библиотеку Matplotlib, а в каких — Seaborn или Plotly?
5. Что включает в себя исследовательский анализ данных (EDA)? Перечислите 2–3 типовых действия, которые выполняются на этом этапе (например, построение гистограмм, поиск выбросов).

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РП

5.1. Организационные условия реализации РП

Наименование аудитории	Вид занятия	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория для проведения лекций/семинаров	Лекции	ПК с доступом в Интернет и возможностью просмотра файлов в формате *.ppt, *.pptx, *.pdf; микрофон; колонки/наушники; камера.
Коворкинги, учебные залы и т.д.	Самостоятельная работа	Личный ПК/смартфон с доступом в Интернет и возможностью просмотра файлов в формате *.html, *.doc, *.docx, *.pdf; лист формата A5/A4 или блокнот; карандаш/ручка.
Аудитория для проведения лекций/семинаров	Итоговая аттестация	ПК с доступом в Интернет и возможностью просмотра файлов в формате *.html, *.doc, *.docx, *.pdf, *.djvu, лист бумаги формата A4, ручка.

5.2. Педагогические условия реализации РП

Реализация программы обеспечивается преподавательским составом, удовлетворяющим следующим условиям:

- наличие высшего профессионального образования, соответствующее профилю программы, из числа штатных преподавателей, или привлеченных на условиях почасовой оплаты труда;
- значительный опыт практической деятельности в соответствующей сфере из числа штатных преподавателей или привлеченных на условиях почасовой оплаты труда.

5.3. Учебно-методическое обеспечение РП

Основная литература:

Основная литература:

1. Феррари, А. Шаблоны DAX : руководство / А. Феррари, М. Руссо ; перевод с английского А. Ю. Гинько. — Москва : ДМК Пресс, 2021. — 408 с. — ISBN 978-5-97060-909-5.
2. Эскобар, М. Приручи данные с помощью Power Query в Excel и Power BI / М. Эскобар, К. Пульс ; перевод с английского А. Ю. Гинько. — Москва : ДМК Пресс, 2022. — 572 с. — ISBN 978-5-93700-105-4.
3. Фрагейл Т. Магия Excel для непрограммистов. Сводные таблицы, Power Query, дашборды и многое другое / Фрагейл Т. ; пер. с англ. Строганов Д. - СПб. : Питер, 2025. - 299 с. : ил. - (Библиотека программиста). - ISBN 978-5-4461-4215-6. - ISBN 978-1394243051.
4. 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.
5. Мюррей, А. Эффективная работа в Microsoft Excel / А. Мюррей ; перевод с английского А. Ю. Гинько. — Москва : ДМК Пресс, 2021. — 276 с. — ISBN 978-5-97060-922-4.
6. Назаров, Д. М. Интеллектуальные средства бизнес-аналитики : учебник / Д. М. Назаров, Д. А. Рыжкина. — Москва : КноРус, 2022. — 241 с. — ISBN 978-5-406-08423-6.
7. Танимура К. SQL для анализа данных: Пер. с англ. / Танимура К. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2024. - 384 с. - ISBN 978-5-9775-0958-9.

8. С. Кузнецов. Введение в модель данных SQL : учебное пособие / С. Кузнецов. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 351 с. - ISBN 5-9556-00028-0.
9. Стасышин В. М., Стасышина Т. Л. Практикум по языку SQL : учебное пособие / Стасышин В. М., Стасышина Т. Л. - Новосибирский государственный технический университет, 2016. - ISBN 978-5-7782-2937-2.
10. Чернышев, С. А. Основы программирования на Python : учебник для вузов / С. А. Чернышев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 349 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17139-6.
11. Федоров, Д. Ю. Программирование на Python : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Федоров. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 187 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19666-5.
12. Кобелев Н. Б. Искусственный интеллект и имитация функций человека : учебное пособие / Кобелев Н. Б. - М. : КУРС, 2026. - 111 с. : табл., граф. - Библиогр.: с. 109-110. - ISBN 978-5-907352-11-7.
13. Эртель В. Введение в искусственный интеллект / Эртель В. ; пер. с англ. Горман А. - М. : Эксмо, 2019. - 443 с. : рис. - (Библиотека Сбербанка. Искусственный интеллект). - Библиогр.: с. 419-436. - ISBN 978-5-04-108594-0.
14. Искусственный интеллект и нейросетевое управление : учебное пособие / сост. Мамонова Т. Е. - Томский политехнический университет, 2020. - ISBN 978-5-4387-0921-3.
15. Еремин, А. Л. Информационная и цифровая гигиена : учебное пособие для вузов / А. Л. Еремин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 92 с. — ISBN 978-5-507-47641-1.
16. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебник для вузов / И. А. Бессмертный. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 164 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18416-7.

Дополнительные материалы:

1. Павлов Н. Скульптор данных в Excel с Power Query. – М. : Де`Либри, 2019. – 332 с.
2. Сергеев Н. Power Query: учебное руководство От новичка до уверенного бизнес-пользователя, 2022. - 156 с.
3. Желязны Д. Говори на языке диаграмм: Пособие по визуальным коммуникациям для руководителей / Пер. с англ. - М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2004. - 220 с.
4. Moore M. Mastering Excel: PowerPivot / M. Moore. - Amazon Digital Services, 2016. — 82 p.
5. Фалин Г.И., Фалин, А.И. Избранные главы описательной статистики. - М.: Макс-Пресс, 2011. - 131 с.
6. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебник для вузов / И. А. Бессмертный. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 164 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18416-7.
7. Эртель В. Введение в искусственный интеллект / Эртель В. ; пер. с англ. Горман А. - М. : Эксмо, 2019. - 443 с. : рис. - (Библиотека Сбербанка. Искусственный интеллект). - Библиогр.: с. 419-436. - ISBN 978-5-04-108594-0.

Интернет-источники:

1. Открытие видеоуроки по Dax - sqlbi.com
2. Открытие видеоуроки по Dax - wiseowl.co.uk
3. SQL-academy. Тренажер. - <https://sql-academy.org/ru/trainer>

5.4. Методические рекомендации

РП построена по тематическому принципу, каждый раздел представляет собой логически завершённый материал. Такая структура обеспечивает системную подачу материала и способствует поэтапному освоению учебного содержания от теоретических основ к практико-ориентированному применению.

Образовательный процесс реализуется с опорой на личностно-ориентированный подход, при котором обучение рассматривается как активное взаимодействие преподавателя и обучающегося. Основное внимание уделяется развитию индивидуальных способностей, формированию у обучающихся навыков самостоятельного мышления, принятию решений в условиях неопределённости, оценке альтернативных вариантов решений и формированию устойчивых интеллектуальных стратегий. Практические занятия являются важным элементом программы, направленным на формирование и закрепление навыков решения прикладных задач, отражающих специфику профессиональной деятельности. При проведении занятий используются активные и интерактивные методы, включая кейс-анализ, моделирование и проблемно-ориентированное обучение.

Самостоятельная работа слушателей включает изучение специализированной литературы, выполнение индивидуальных заданий и подготовку к практическим формам контроля. Результаты самостоятельной деятельности подлежат учёту при проведении итоговой аттестации.

Для организации учебно-познавательной деятельности применяются объяснительно-иллюстративный метод, позволяющий формировать базовые представления о предметной области, репродуктивный метод, обеспечивающий воспроизведение и закрепление изученного материала, а также частично-поисковый метод, направленный на развитие навыков анализа, синтеза и самостоятельного поиска решений профессиональных задач. Использование указанных методов обеспечивает полноту усвоения учебного материала и способствует формированию профессиональных компетенций, соответствующих требованиям образовательной программы.

6. ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ РП

Итоговая аттестация проводится в форме зачета. Результатом зачета служит успешное прохождение тестирования, состоящего из 14 вопросов.

По результатам промежуточной аттестации слушателю выставляется оценка «ЗАЧТЕНО/НЕ ЗАЧТЕНО»:

Оценка «ЗАЧТЕНО» выставляется слушателю, который:

- правильно ответил не менее чем на 75% вопросов теста;
- продемонстрировал необходимые систематизированные знания и достаточную степень владения принципами предметной области программы, понимание их особенностей и взаимосвязь между ними в течение всего срока обучения по ДПП.

Оценка «НЕ ЗАЧТЕНО» ставится слушателю, который:

- ответил правильно менее чем на 75% вопросов теста;
- имеет крайне слабые теоретические и практические знания, обнаруживает неспособность к построению самостоятельных заключений.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт комплекта оценочных средств

Предметы оценивания	Объекты оценивания	Показатели оценки
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-7. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-8. Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-9. Способен принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций с заинтересованными участниками проектной деятельности и в рамках проектных групп.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов

7.2. Комплект оценочных средств

7.2.1. Темы для подготовки к зачету:

1. Основы языка программирования SQL: типы данных, форматирование дат, оператор SELECT.
2. Фильтрация данных в языке программирования SQL: Оператор WHERE, логические и сравнительные операторы.

3. Агрегатные функции и обработка данных в языке программирования SQL (включая оператор CASE).
4. Операторы JOIN, UNION и другие способы объединения данных: работа с таблицами и подзапросами.
5. Расчёт бизнес-метрик средствами языка программирования SQL.
6. Оконные функции и ранжирование в языке программирования SQL: функции смещения, сводные таблицы, кумулятивные и скользящие средние.
7. Основы языка программирования Python: синтаксис, структуры данных (списки, словари, кортежи, множества), циклы и условия.

7.2.2. Примеры тестов для проведения зачета:

Вопрос 1. Какой оператор в языке программирования SQL используется для выборки данных из таблицы?

- а) INSERT;
- б) SELECT;
- в) UPDATE;
- г) DELETE.

Вопрос 2. Что делает оператор JOIN в языке программирования SQL?

- а) Удаляет данные из таблицы;
- б) Объединяет строки из двух или более таблиц на основе связанного столбца;
- в) Создаёт новую базу данных;
- г) Изменяет структуру таблицы.

Вопрос 3. Какая функция в языке программирования SQL используется для подсчёта количества строк в результате запроса?

- а) SUM();
- б) AVG();
- в) COUNT();
- г) MAX().

Вопрос 4. В языке программирования Python какой тип данных представляет собой упорядоченную неизменяемую последовательность элементов?

- а) Список (list);
- б) Словарь (dict);
- в) Множество (set);

г) Кортеж (tuple).

Вопрос 5. Какая библиотека языка программирования Python наиболее часто используется для работы с табличными данными и их обработки?

- а) Matplotlib;
- б) Seaborn;
- в) Pandas;
- г) NumPy.

Вопрос 6. Для чего в языке программирования SQL используется оператор CASE?

- а) Для создания новых таблиц;
- б) Для выполнения условной логики внутри запроса (аналог if-else);
- в) Для объединения таблиц;
- г) Для удаления дубликатов в результатах запроса.

Вопрос 7. Какая метрика показывает средний доход с одного платящего пользователя?

- а) LTV (Lifetime Value);
- б) Конверсия;
- в) ARPU (Average Revenue Per User);
- г) ARPPU (Average Revenue Per Paying User).

Вопрос 8. Какой метод в библиотеке Pandas используется для чтения данных из файла формата CSV?

- а) read_excel();
- б) read_json();
- в) read_csv();
- г) load_csv().

Вопрос 9. Что такое оконные функции в языке программирования SQL?

- а) Функции для создания графических окон;
- б) Функции, выполняющие вычисления над набором строк, связанных с текущей строкой (например, RANK(), LAG());
- в) Функции для фильтрации данных по диапазону дат;
- г) Функции для объединения нескольких таблиц.

Вопрос 10. Какая библиотека языка программирования Python лучше всего подходит для интерактивной визуализации данных с возможностью масштабирования и панорамирования?

- а) Matplotlib;
- б) Seaborn;
- в) Plotly;
- г) Pandas.

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Анализ данных: от запроса заказчика до построения
интерактивного визуального отчета (дашборда)»»**

**ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ПЕРЕПОДГОТОВКИ «Бизнес-аналитик данных»**

Оглавление

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РП	117
1.1. Цель	117
1.2. Планируемые результаты обучения	117
1.3. Дополнительные характеристики РП	117
1.4. Перечень профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения	118
1.5. Соответствие видов деятельности профессиональным компетенциям и их составляющих	118
2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН	121
2.1. Категория слушателей РП	121
2.2. Общая трудоёмкость программы, аудиторная и самостоятельная работа	121
2.3. Форма обучения	121
2.4. Учебный план	121
3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	122
4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА	123
5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РП	134
5.1. Организационные условия реализации РП	134
5.2. Педагогические условия реализации РП	134
5.3. Учебно-методическое обеспечение РП	134
5.4. Методические рекомендации	135
6. ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ РП	137
7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	138
7.1. Паспорт комплекта оценочных средств	138
7.2. Комплект оценочных средств	138

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РП

Программа подготовлена на основе:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказа Минобрнауки России от 24 марта 2025 г. N 266 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Письма Минобрнауки РФ от 22.04.2015 N ВК-1032/06 «О направлении методических рекомендаций».

Реализация программы РП направлена на получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности.

1.1. Цель

Подготовка высококвалифицированных и конкурентноспособных специалистов в области создания информационных технологий нового поколения, обеспечивающих экономически эффективное извлечение полезной информации из больших объемов разнообразных данных путем высокой скорости их сбора, обработки и анализа, и применение этих технологий в информационно-аналитической деятельности, в системах управления.

1.2. Планируемые результаты обучения

Планируемые результаты обучения по РП:

- освоение профессиональных компетенций в процессе изучения перечисленных тем в учебном плане;
- успешное освоение программы повышения квалификации;
- успешное прохождение промежуточной аттестации (зачет).

Обучающиеся, успешно прошедшие обучение, выполнившие текущие контрольные задания и выдержавшие предусмотренный учебным планом зачет по РП **«Анализ данных: от запроса заказчика до построения интерактивного визуального отчета (дашборда)»**, могут быть допущены к освоению следующего –шестого уровня дополнительной программы профессиональной переподготовки «Бизнес-аналитик данных».

1.3. Дополнительные характеристики РП

Характеристики новой квалификации определены в приказе Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 06 июля 2020 года N 405н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по большим данным».

Вид профессиональной деятельности:

- создание и применение технологий больших данных (Код 06.042).

Трудовые функции:

- Проведение аналитического исследования с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика (А/04.6).

1.4. Перечень профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения

Получаемые компетенции базируются на основании Приказа Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 922 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика».

Перечень компетенций:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности.

ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.

ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.

ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.

ОПК-7. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения.

ОПК-8. Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.

ОПК-9. Способен принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций с заинтересованными участниками проектной деятельности и в рамках проектных групп.

1.5. Соответствие видов деятельности профессиональным компетенциям и их составляющих

Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
Проведение аналитического исследования с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика (А/04.6)			
ОПК-1	Разработка, проверка, оценка используемых моделей больших данных	Решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных	Математическое моделирование
ОПК-2	Выбор методов и инструментальных средств анализа больших данных для проведения аналитических работ	Проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств анализа больших данных	Возможности имеющейся у исполнителя методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных
ОПК-3	Подготовка отчетов по результатам аналитических работ с использованием технологий больших данных	Оформлять результаты аналитического исследования для представления заказчику	Методы разработки отчетной аналитической документации
ОПК-4	Адаптация и развертывание моделей больших данных в предметной среде	Формировать предложения по использованию результатов анализа	Содержание и последовательность выполнения этапов аналитического проекта
ОПК-5	Адаптация и развертывание моделей больших данных в предметной среде	Адаптировать и развертывать модели в предметной среде	Распределенный анализ данных
ОПК-6	Формирование предложений по использованию результатов анализа больших данных: рассылка, создание приложений, оптимизация процессов	Решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных	Теорию принятия решений

ОПК-7	Разработка, проверка, оценка используемых моделей больших данных	Программировать на языках высокого уровня, ориентированных на работу с большими данными: для статистической обработки данных и работы с графикой, для работы с разрозненными фрагментами данных в больших массивах, для работы с базами структурированных и неструктурированных данных	Алгоритмы машинного обучения: обучение с учителем, обучение без учителя, полууправляемое обучение, обучение с подкреплением
ОПК-8	Мониторинг эффективности работы аналитики больших данных	Планировать аналитические работы с использованием технологий больших данных	Основы управления аналитическими работами
ОПК-9	Консультирование заказчика по результатам аналитических работ с применением технологий больших данных	Разъяснять заказчику результаты аналитической работы	Правила деловой переписки

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

2.1. Категория слушателей РП

Имеющаяся квалификация (требования к слушателям) – к освоению ДПП допускаются лица, имеющие высшее образование или лица, обучающиеся обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата)».

2.2. Общая трудоёмкость программы, аудиторная и самостоятельная работа

Общая трудоёмкость программы 72 академических часа, из них 56 академических часов аудиторной работы, 14 академических часов самостоятельной работы и 2 академических часа промежуточной аттестации.

2.3. Форма обучения

Форма обучения по РП – очная с применением дистанционных образовательных технологий.

2.4. Учебный план

РП «Анализ данных: от запроса заказчика до построения интерактивного визуального отчета (дашборда)» реализуется одним модулем.

№ п/п	Наименование темы, модуля	Форма Контроля	Всего, час	В том числе			
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Аттестация
1.	Описательная статистика	Устный опрос	14	7	5	2	-
2.	Визуализация данных	Устный опрос	16	7	5	4	-
3.	Сбор данных	Устный опрос	14	7	5	2	-
4.	Работа с неполными данными	Устный опрос	24	12	6	6	-
5.	Карьерный трек	-	2	2	-	-	-
6.	Промежуточная аттестация	Зачет	2	-	-	-	2
	ИТОГО	-	72	35	21	14	2

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Наименование темы, модуля	1 неделя	2 неделя
1	Описательная статистика		
2	Визуализация данных		
3	Сбор данных		
4	Работа с неполными данными		
5.	Карьерный трек		
6.	Промежуточная аттестация		Зачет

Минимальный срок освоения программы – 2 недели.

4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

4.1. Рабочая программа модуля «Анализ данных: от запроса заказчика до построения интерактивного визуального отчета (дашборда)»

4.1.1. Цель изучения модуля: подготовка высококвалифицированных и конкурентноспособных специалистов в области создания информационных технологий нового поколения, обеспечивающих экономически эффективное извлечение полезной информации из больших объемов разнообразных данных путем высокой скорости их сбора, обработки и анализа, и применение этих технологий в информационно-аналитической деятельности, в системах управления.

4.1.2. Задачи изучения модуля:

1. Формирование системного понимания роли аналитика данных в процессе принятия управленческих решений;
2. Освоение принципов постановки аналитических задач, формулирования вопросов исследования и выдвижения проверяемых гипотез;
3. Освоение базовых методов описательной статистики и анализа связей между признаками для интерпретации данных;
4. Формирование навыков корректного выбора, расчёта и интерпретации ключевых показателей (метрик) в зависимости от целей анализа;
5. Освоение принципов визуального представления данных и интерпретации результатов анализа для различных категорий заказчиков;
6. Знакомство с основами теории вероятностей и индуктивной статистики в объёме, необходимом для анализа выборочных данных;
7. Формирование навыков подготовки аналитических отчётов, дашбордов и презентационных материалов по результатам анализа данных.

4.1.3. Планируемые результаты обучения:

Процесс изучения раздела направлен на формирование следующих компетенций

Код компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по модулю	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
ОПК-1	Знать: математическое моделирование; Уметь: решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных; Владеть: разработкой, проверкой, оценкой используемых моделей больших данных.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-2	Знать: возможности имеющейся у исполнителя методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных;	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция;

	Уметь: проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств анализа больших данных; Владеть: выбором методов и инструментальных средств анализа больших данных для проведения аналитических работ.	Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-3	Знать: методы разработки отчетной аналитической документации; Уметь: оформлять результаты аналитического исследования для представления заказчику; Владеть: подготовкой отчетов по результатам аналитических работ с использованием технологий больших данных.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-4	Знать: содержание и последовательность выполнения этапов аналитического проекта; Уметь: формировать предложения по использованию результатов анализа; Владеть: адаптацией и развертыванием моделей больших данных в предметной среде.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-5	Знать: распределенный анализ данных; Уметь: адаптировать и развертывать модели в предметной среде; Владеть: адаптацией и развертыванием моделей больших данных в предметной среде.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-6	Знать: теорию принятия решений; Уметь: решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных; Владеть: формированием предложений по использованию результатов анализа больших данных: рассылка, создание приложений, оптимизация процессов.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-7	Знать: алгоритмы машинного обучения: обучение с учителем, обучение без учителя, полууправляемое обучение, обучение с подкреплением; Уметь: программировать на языках высокого уровня, ориентированных на работу с большими данными: для статистической обработки данных и работы с графикой, для работы с разрозненными фрагментами данных в больших массивах, для работы с базами структурированных и неструктурированных данных; Владеть: разработкой, проверкой, оценкой используемых моделей больших данных.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-8	Знать: основы управления аналитическими работами; Уметь: планировать аналитические работы с использованием технологий больших данных; Владеть: мониторингом эффективности работы аналитики больших данных.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-9	Знать: правила деловой переписки;	Формы обучения:

	Уметь: разъяснять заказчику результаты аналитической работы; Владеть: консультированием заказчика по результатам аналитических работ с применением технологий больших данных.	Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
--	---	--

4.1.4 Содержание курса

Тема 1. Описательная статистика (14 часов)

Лекции (7 часов). Основы описательной статистики (типы признаков, методы одномерного анализа и анализа связей), а также инструменты для решения задач описательной статистики:

- сводные таблицы;
- агрегирующие и статистические функции;
- надстройка Анализ данных для программы Microsoft Excel.

Практические занятия (5 часов). Освоение понятия "Пирамида анализа": заказчик/предметная область и сущности/цель/задачи/вопросы и гипотезы/технические решения.

Выполнение анализа успеваемости школьников по заказу региональной комиссии:

- понимание проблемы заказчика;
- определение семантики данных и целевых метрик;
- формулировка цели и задач исследования;
- формулировка вопросов и гипотез;
- выбор технических инструментов;
- выполнение расчётов.

Самостоятельная работа (2 часа). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Описательная статистика	Типы признаков в статистике	Проработка дополнительной литературы	Мхитарян В. С., Шишов В. Ф., Козлов А. Ю. Анализ данных в MS Excel. Основные сведения о MS Excel. Статистические таблицы и графики. Статистические функции. Пакет анализа (анализ данных): учеб. пособие для вузов / Мхитарян В. С., Шишов В. Ф., Козлов А. Ю. - М. : КУРС, 2018. - 363 с. : рис. - Библиогр.: с. 346-347. - ISBN 978-5-906923-26-4	Устный опрос

Тема 2. Визуализация данных (16 часов)

Лекции (7 часов). Разбор теории визуализации. Выбор подходящего типа визуала. Расстановка акцентов. Инструменты для визуализации:

- основные типы диаграмм (столбчатая, линейчатая, график, точечная);
- специальные типы диаграмм (гистограмма, ящик с усами);
- кастомизация источника данных и формата элементов диаграммы. Крафтовые диаграммы;
- мини- диаграммы (спарклайны);
- условное форматирование.

Практические занятия (5 часов). Разработка интерактивного:

- понимание проблемы заказчика;
- определение семантики данных;
- формулировка цели и задач исследования;
- формулировка вопросов и гипотез;
- выбор технических инструментов;
- выполнение расчётов;
- выбор средств визуализации;
- вёрстка панели;
- исследование различных срезов данных;
- интерпретация результатов, выводы и рекомендации заказчику.

Самостоятельная работа (4 часа). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Визуализация данных	Типы визуалов	Проработка дополнительной литературы	Полковникова Н. А. Анализ и визуализация данных в Microsoft Excel в примерах и задачах : практическое пособие / Полковникова Н. А. - Инфра-Инженерия, 2023. - ISBN 978-5-9729-1485-2	Устный опрос

Тема 3. Сбор данных (14 часов)

Лекции (7 часов). Определение сущностей и атрибутов. Определение целевых метрик. Разбор понятия валидация данных. Обсуждения процесса перевода собранных данных в необходимую структуру.

Практические занятия (5 часов). Выполнение анализа эффективности учебной программы по заказу отдела маркетинга:

- скульптурирование фактически имеющихся данных;
- формулировка гипотез;
- выполнение расчётов;
- интерпретация результатов.
- проектирование системы сбора данных (таблицы и столбцы, правила проверки и защиты).

Самостоятельная работа (2 часа). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Сбор данных	Как правильно настроить целевую метрику	Проработка дополнительной литературы	Мхитарян В. С., Шишов В. Ф., Козлов А. Ю. Анализ данных в MS Excel. Основные сведения о MS Excel. Статистические таблицы и графики. Статистические функции. Пакет анализа (анализ данных): учеб. пособие для вузов / Мхитарян В. С., Шишов В. Ф., Козлов А. Ю. - М. : КУРС, 2018. - 363 с. : рис. - Библиогр.: с. 346-347. - ISBN 978-5-906923-26-4	Устный опрос

Тема 4. Работа с неполными данными (24 часа)

Лекции (12 часов). Разбор регрессионного анализа как вывода уравнения связи для прогнозов. Выборочный подход в анализе и математические инструменты обобщения выводов на генеральную совокупность.

Практические занятия (6 часов). Тренировка навыков в рамках основы теории вероятностей и математической статистики в объеме, необходимом для работы аналитика:

- случайность как математическая модель неизвестности;
- работа с вероятностями случайных событий;
- сложные события (И/ИЛИ);
- серия Бернулли;
- случайные величины;
- доверительный интервал;
- проверка статистических гипотез.

Самостоятельная работа (6 часов). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Работа с неполными данными	Регрессионный анализ: основы	Проработка дополнительной литературы	Мхитарян В. С., Шишов В. Ф., Козлов А. Ю. Анализ данных в MS Excel. Основные сведения о MS Excel. Статистические таблицы и графики. Статистические функции. Пакет анализа (анализ данных): учеб. пособие для вузов / Мхитарян В. С., Шишов В. Ф., Козлов А. Ю. - М. : КУРС, 2018. - 363 с. : рис. - Библиогр.: с. 346-347. - ISBN 978-5-906923-26-4	Устный опрос

Тема 5. Карьерный трек (2 часа)

Лекции (2 часа). Позиционирование роли бизнес-аналитика данных: отличие от смежных профессий (аналитик данных, инженер данных, разработчик приложения BI), возможные карьерные траектории (вертикальный и горизонтальный рост), текущий рынок труда, уровни дохода, типичные требования работодателей.

4.1.5. Оценочное средство для текущего контроля (примерные формулировки вопросов устного опроса):

Тема 1:

1. Перечислите и кратко охарактеризуйте основные типы признаков (переменных) в описательной статистике. Приведите по одному примеру количественного и категориального признака применительно к анализу успеваемости школьников. Что проверяет: понимание базовых понятий описательной статистики и умение применять теорию к конкретной предметной области (анализ успеваемости).
2. Какие методы одномерного анализа данных вы знаете? Опишите, для каких типов данных (признаков) подходит каждый из них, и приведите пример расчёта одной из мер центральной тенденции (например, среднего арифметического или медианы) на условном наборе данных по успеваемости (5–7 оценок).
3. Назовите три инструмента программы Microsoft Excel, которые используются для решения задач описательной статистики. Кратко опишите назначение каждого (например: сводные таблицы — для группировки и агрегации данных). Как с помощью надстройки «Анализ данных» можно получить описательные статистики (среднее, медиану, стандартное отклонение и т.д.) для столбца с оценками учеников?
4. Опишите этапы «Пирамиды анализа» применительно к задаче анализа успеваемости школьников по заказу региональной комиссии. Начните с понимания проблемы заказчика и завершите этапом выбора технических инструментов. Для каждого этапа приведите 1–2 ключевых вопроса или действия, которые необходимо выполнить.
5. Сформулируйте две гипотезы, которые можно проверить в ходе анализа успеваемости школьников (например, о влиянии какого-либо фактора на оценки). Для каждой гипотезы укажите: 1) какой тип данных (признак) будет зависимой переменной, а какой — независимой; 2) какой метод анализа связей (корреляция, сравнение средних групп и т.п.) подойдёт для проверки этой гипотезы; 3) какой инструмент программы Microsoft Excel можно использовать для выполнения этого анализа.

Тема 2:

1. Перечислите типы признаков (переменных), используемых в описательной статистике. Кратко охарактеризуйте каждый тип и приведите по одному примеру для каждого применительно к анализу успеваемости школьников (например, оценки, класс, посещаемость и т.д.).

2. Назовите основные методы одномерного анализа данных. Для каждой меры (центральной тенденции и разброса) укажите, для каких типов данных она применима. Покажите на условном наборе из 7 оценок школьников (например: 3, 4, 5, 4, 3, 5, 4), как рассчитать среднее арифметическое, медиану и размах.
3. Опишите, как с помощью инструментов программы Microsoft Excel решить задачу описательной статистики на примере анализа успеваемости. Укажите, для чего используются: сводные таблицы; агрегирующие и статистические функции (например, СРЗНАЧ, МЕДИАНА, СТАНДОТКЛОН.В); надстройка «Анализ данных» (пакет «Описательная статистика»). Кратко опишите пошаговый алгоритм получения сводной статистики (среднее, медиана, стандартное отклонение) для столбца с оценками с использованием надстройки «Анализ данных».
4. Раскройте суть понятия «Пирамида анализа». Примените эту методологию к кейсу анализа успеваемости школьников по заказу региональной комиссии. Для каждого уровня пирамиды (заказчик/предметная область, цель, задачи, вопросы и гипотезы, технические решения) сформулируйте 1–2 ключевых пункта, отражающих суть этапа. Приведите пример одной конкретной гипотезы и укажите, какие данные и инструменты понадобятся для её проверки.
5. Региональная комиссия хочет понять, есть ли связь между посещаемостью занятий и успеваемостью школьников. Определите, какие признаки (переменные) будут зависимой и независимой переменной в этом исследовании. Укажите их тип. Предложите метод анализа связей, подходящий для проверки этой гипотезы, и обоснуйте выбор. Опишите, как выполнить этот анализ в программе Microsoft Excel (с использованием сводных таблиц, функций или надстройки «Анализ данных»). Кратко объясните, как интерпретировать полученный результат (например, коэффициент корреляции).

Тема 3:

1. Что такое сущности и атрибуты в контексте сбора данных? Приведите 3 примера сущностей для анализа эффективности учебной программы (например, «ученик», «курс» и т.д.) и укажите для каждой по 2–3 атрибута. Объясните, почему важно чётко определять сущности и атрибуты на этапе проектирования системы сбора данных.
2. Что подразумевается под целевыми метриками в процессе сбора данных? Сформулируйте 3–4 целевые метрики для анализа эффективности учебной программы. Для каждой метрики укажите:
 - какой атрибут (или комбинация атрибутов) будет использоваться для её расчёта;

- как именно она будет рассчитываться (формула или алгоритм);
 - какую бизнес-задачу или исследовательский вопрос она помогает решить.
3. Дайте определение валидации данных. Перечислите 3–4 метода валидации данных, которые можно применить при сборе информации об успеваемости учеников. Для каждого метода приведите конкретный пример правила валидации (например, «оценка должна быть целым числом от 2 до 5»). Объясните, как валидация данных помогает повысить качество анализа.
4. . Опишите процесс перевода собранных данных в необходимую структуру («скульптурирование данных»). На примере анализа эффективности учебной программы перечислите 3 типичные проблемы «сырых» данных (например, дубликаты записей, пропущенные значения и т.п.) и предложите способы их решения с использованием инструментов программы Microsoft Excel или аналогичных. Кратко опишите, как привести данные к «плоской» таблице, готовой для анализа.
5. Вам поручено спроектировать систему сбора данных для мониторинга эффективности учебной программы. Составьте структуру таблицы (не менее 5 столбцов), указав:
- названия столбцов (атрибутов);
 - типы данных для каждого столбца;
 - правила валидации для 2–3 столбцов (например, ограничения на диапазон значений, обязательные поля и т.п.).

Тема 4:

1. Что такое регрессионный анализ и зачем он нужен аналитику? Приведите 2–3 примера реальных задач из разных сфер (например, бизнес, медицина, образование), где с помощью регрессионного анализа можно сделать прогноз. Объясните простыми словами, как регрессионный анализ помогает работать с неполными данными — может ли он «восполнить» недостающую информацию, и если да, то каким образом?
2. Что означает «выборочный подход» в анализе данных? Почему аналитики часто работают с выборкой, а не со всей генеральной совокупностью? Расскажите, какие риски возникают, если выборка собрана неправильно (например, слишком маленькая или не отражает разнообразие всей группы). Приведите конкретный пример, когда выводы по выборке могут оказаться ошибочными для всей совокупности, и объясните, почему так произошло.
3. Что такое доверительный интервал? Представьте, что вы измерили средний балл студентов по выборке и получили результат: «средний балл лежит в диапазоне от 3,8 до

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РП

5.1. Организационные условия реализации РП

Наименование аудитории	Вид занятия	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория для проведения лекций/семинаров	Лекции	ПК с доступом в Интернет и возможностью просмотра файлов в формате *.ppt, *.pptx, *.pdf; микрофон; колонки/наушники; камера.
Коворкинги, учебные залы и т.д.	Самостоятельная работа	Личный ПК/смартфон с доступом в Интернет и возможностью просмотра файлов в формате *.html, *.doc, *.docx, *.pdf; лист формата А5/А4 или блокнот; карандаш/ручка.
Аудитория для проведения лекций/семинаров	Итоговая аттестация	ПК с доступом в Интернет и возможностью просмотра файлов в формате *.html, *.doc, *.docx, *.pdf, *.djvu, лист бумаги формата А4, ручка.

5.2. Педагогические условия реализации РП

Реализация программы обеспечивается преподавательским составом, удовлетворяющим следующим условиям:

- наличие высшего профессионального образования, соответствующее профилю программы, из числа штатных преподавателей, или привлеченных на условиях почасовой оплаты труда;
- значительный опыт практической деятельности в соответствующей сфере из числа штатных преподавателей или привлеченных на условиях почасовой оплаты труда.

5.3. Учебно-методическое обеспечение РП

Основная литература:

1. Феррари, А. Анализ данных при помощи Microsoft Power BI и Power Pivot для Excel : руководство / А. Феррари, М. .. Руссо ; перевод с английского А. Ю. Гинько. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-97060-858-6.
2. Фоукс, Л. Изучаем Power Query / Л. Фоукс, У. Спарроу ; перевод с английского А. Ю. Гинько. — Москва : ДМК Пресс, 2021. — 378 с. — ISBN 978-5-97060-905-7

Дополнительные материалы:

1. Феррари А., Руссо М. Шаблоны DAX. Наиболее полное собрание готовых к использованию решений на языке DAX для Power BI, Analysis Services и Power Pivot / пер. с англ. А. Ю. Гинько. – М.: ДМК Пресс, 2021. – 408 с.
2. Moore M. Mastering Excel: PowerPivot / M. Moore. - Amazon Digital Services, 2016. — 82 p.
3. Желязны Д. Говори на языке диаграмм: Пособие по визуальным коммуникациям для руководителей / Пер. с англ. - М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2004. - 220 с.
4. Танимура К. SQL для анализа данных. / Пер. с англ. - СПб: БХВ Пресс, 2023. - 384 с.
5. Фалин Г.И., Фалин, А.И. Избранные главы описательной статистики. - М.: Макс-Пресс, 2011. - 131 с.
6. Павлов Н. Скульптор данных в Excel с Power Query. – М. : Де`Либри, 2019. – 332 с.

5.4. Методические рекомендации

РП построена по тематическому принципу, каждый раздел представляет собой логически завершённый материал. Такая структура обеспечивает системную подачу материала и способствует поэтапному освоению учебного содержания от теоретических основ к практико-ориентированному применению.

Образовательный процесс реализуется с опорой на личностно-ориентированный подход, при котором обучение рассматривается как активное взаимодействие преподавателя и обучающегося. Основное внимание уделяется развитию индивидуальных способностей, формированию у обучающихся навыков самостоятельного мышления, принятию решений в условиях неопределённости, оценке альтернативных вариантов решений и формированию устойчивых интеллектуальных стратегий. Практические занятия являются важным элементом программы, направленным на формирование и закрепление навыков решения прикладных задач, отражающих специфику профессиональной деятельности. При проведении занятий используются активные и интерактивные методы, включая кейс-анализ, моделирование и проблемно-ориентированное обучение.

Самостоятельная работа слушателей включает изучение специализированной литературы, выполнение индивидуальных заданий и подготовку к практическим формам контроля. Результаты самостоятельной деятельности подлежат учёту при проведении итоговой аттестации.

Для организации учебно-познавательной деятельности применяются объяснительно-иллюстративный метод, позволяющий формировать базовые представления о предметной области, репродуктивный метод, обеспечивающий воспроизведение и закрепление изученного

материала, а также частично-поисковый метод, направленный на развитие навыков анализа, синтеза и самостоятельного поиска решений профессиональных задач. Использование указанных методов обеспечивает полноту усвоения учебного материала и способствует формированию профессиональных компетенций, соответствующих требованиям образовательной программы.

6. ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ РП

Итоговая аттестация проводится в форме зачета. Результатом зачета служит успешное прохождение тестирования, состоящего из 14 вопросов.

По результатам промежуточной аттестации слушателю выставляется оценка «ЗАЧТЕНО/НЕ ЗАЧТЕНО»:

Оценка «ЗАЧТЕНО» выставляется слушателю, который:

- правильно ответил не менее чем на 75% вопросов теста;
- продемонстрировал необходимые систематизированные знания и достаточную степень владения принципами предметной области программы, понимание их особенностей и взаимосвязь между ними в течение всего срока обучения по ДПП.

Оценка «НЕ ЗАЧТЕНО» ставятся слушателю, который:

- ответил правильно менее чем на 75% вопросов теста;
- имеет крайне слабые теоретические и практические знания, обнаруживает неспособность к построению самостоятельных заключений.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт комплекта оценочных средств

Предметы оценивания	Объекты оценивания	Показатели оценки
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-7. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-8. Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-9. Способен принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций с заинтересованными участниками проектной деятельности и в рамках проектных групп.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов

7.2. Комплект оценочных средств

7.2.1. Темы для подготовки к зачету:

1. Инструменты описательной статистики: сводные таблицы, агрегирующие и статистические функции, надстройка «Анализ данных» для программы Microsoft Excel.

2. «Пирамида анализа»: понимание проблемы заказчика, формулировка цели, задач, вопросов и гипотез.
3. Принципы и методы визуализации данных: выбор типа визуала, расстановка акцентов.
4. Основные и специальные типы диаграмм (столбчатая, линейчатая, гистограмма, «ящик с усами» и др.), мини-диаграммы (спарклайны), условное форматирование.
5. Разработка интерактивных отчетов (дашбордов): вёрстка панели, исследование срезов данных, интерпретация результатов и подготовка рекомендаций для заказчика.
6. Методы сбора данных: определение сущностей и атрибутов, целевых метрик, валидация данных.
7. Проектирование системы сбора данных: структура таблиц, правила проверки и защиты данных.
8. Работа с неполными данными: основы регрессионного анализа, выборочный подход, математические инструменты обобщения выводов.
9. Основы теории вероятностей и математической статистики для аналитика: случайные события и величины, доверительный интервал, проверка статистических гипотез.

7.2.2. Примеры тестов для проведения зачета:

Вопрос 1. Какой тип признака в статистике описывает категории без естественного порядка (например, цвета, типы продуктов)?

- а) Количественный дискретный;
- б) Количественный непрерывный;
- в) Номинальный;
- г) Порядковый.

Вопрос 2. Какая функция в программе Microsoft Excel чаще всего используется для расчёта среднего арифметического значения?

- а) =SUM();
- б) =AVERAGE();
- в) =COUNT();
- г) =MAX().

Вопрос 3. Для какого типа данных лучше всего подходит столбчатая диаграмма?

- а) Для отображения распределения непрерывной переменной;
- б) Для сравнения значений по категориям;
- в) Для отображения динамики изменения показателя во времени;

г) Для визуализации корреляции между двумя переменными.

Вопрос 4. Какой тип диаграммы лучше всего подходит для отображения распределения данных и выявления выбросов?

- а) Линейный график;
- б) Столбчатая диаграмма;
- в) Гистограмма;
- г) Точечная диаграмма.

Вопрос 5. Что такое «спарклайн» в контексте визуализации данных?

- а) Вид сводной таблицы в Excel;
- б) Миниатюрная диаграмма внутри ячейки таблицы;
- в) Тип условного форматирования;
- г) Инструмент для фильтрации данных на дашборде.

Вопрос 6. Что означает термин «валидация данных»?

- а) Процесс удаления дубликатов из набора данных;
- б) Процесс проверки данных на соответствие заданным правилам и критериям корректности;
- в) Процесс объединения нескольких наборов данных в один;
- г) Процесс визуализации данных.

Вопрос 7. Какой инструмент программы Microsoft Excel позволяет автоматически создавать сводные таблицы и выполнять статистический анализ (например, описательную статистику)?

- а) инструмент аналитики Power Pivot;
- б) Надстройка «Анализ данных» (Data Analysis);
- в) Условное форматирование;
- г) Мини-диаграммы (спарклайны).

Вопрос 8. Что показывает доверительный интервал в статистике?

- а) Точное значение параметра генеральной совокупности;
- б) Диапазон значений, в котором с определённой вероятностью находится параметр генеральной совокупности;
- в) Среднее значение выборки;
- г) Стандартное отклонение выборки.

Вопрос 9. В чём основное отличие бизнес-аналитика данных от специалиста по обработке и анализу данных (Data Scientist)?

- а) Бизнес-аналитик занимается исключительно программированием, а Data Scientist — визуализацией данных;
- б) Data Scientist фокусируется на построении сложных прогнозных моделей и машинном обучении, а бизнес-аналитик — на анализе текущих бизнес-процессов и отчётности;
- в) Бизнес-аналитик работает только с текстовыми данными, а Data Scientist — с числовыми;
- г) У них одинаковые задачи, названия различаются только в разных компаниях.

Вопрос 10. Что является первым шагом в «пирамиде анализа» при работе с запросом заказчика?

- а) Выбор технических инструментов;
- б) Понимание проблемы заказчика и предметной области;
- в) Выполнение расчётов;
- г) Визуализация данных.

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Генеративный искусственный интеллект и инженерия
запросов в задачах бизнес-аналитики»**

**ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ПЕРЕПОДГОТОВКИ «Бизнес-аналитик данных»**

Оглавление

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РП	144
1.1. Цель	144
1.2. Планируемые результаты обучения	144
1.3. Дополнительные характеристики РП	144
1.4. Перечень профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения	145
1.5. Соответствие видов деятельности профессиональным компетенциям и их составляющих	145
2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН	148
2.1. Категория слушателей РП	148
2.2. Общая трудоёмкость программы, аудиторная и самостоятельная работа	148
2.3. Форма обучения	148
2.4. Учебный план	148
3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	149
4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА	150
5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РП	156
5.1. Организационные условия реализации РП	156
5.2. Педагогические условия реализации РП	156
5.3. Учебно-методическое обеспечение РП	156
5.4. Методические рекомендации	157
6. ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ РП	159
7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	160
7.1. Паспорт комплекта оценочных средств	160
7.2. Комплект оценочных средств	160

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РП

Программа подготовлена на основе:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказа Минобрнауки России от 24 марта 2025 г. N 266 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Письма Минобрнауки РФ от 22.04.2015 N ВК-1032/06 «О направлении методических рекомендаций».

Реализация программы РП направлена на получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности.

1.1. Цель

Подготовка высококвалифицированных и конкурентноспособных специалистов в области создания информационных технологий нового поколения, обеспечивающих экономически эффективное извлечение полезной информации из больших объемов разнообразных данных путем высокой скорости их сбора, обработки и анализа, и применение этих технологий в информационно-аналитической деятельности, в системах управления.

1.2. Планируемые результаты обучения

Планируемые результаты обучения по РП:

- освоение профессиональных компетенций в процессе изучения перечисленных тем в учебном плане;
- успешное освоение программы повышения квалификации;
- успешное прохождение промежуточной аттестации (зачет).

Обучающиеся, успешно прошедшие обучение, выполнившие текущие контрольные задания и выдержавшие предусмотренный учебным планом зачет по РП **«Генеративный искусственный интеллект и инженерия запросов в задачах бизнес-аналитики»**, могут быть допущены к защите выпускной квалификационной работы дополнительной программы профессиональной переподготовки «Бизнес-аналитик данных».

1.3. Дополнительные характеристики РП

Характеристики новой квалификации определены в приказе Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 06 июля 2020 года N 405н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по большим данным».

Вид профессиональной деятельности:

- создание и применение технологий больших данных (Код 06.042).

Трудовые функции:

- Проведение аналитического исследования с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика (А/04.6).

1.4. Перечень профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения

Получаемые компетенции базируются на основании Приказа Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 922 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика».

Перечень компетенций:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности.

ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.

ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.

ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.

ОПК-7. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения.

ОПК-8. Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.

ОПК-9. Способен принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций с заинтересованными участниками проектной деятельности и в рамках проектных групп.

1.5. Соответствие видов деятельности профессиональным компетенциям и их составляющих

Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
Проведение аналитического исследования с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика (А/04.6)			
ОПК-1	Разработка, проверка, оценка используемых моделей больших данных	Решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных	Математическое моделирование
ОПК-2	Выбор методов и инструментальных средств анализа больших данных для проведения аналитических работ	Проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств анализа больших данных	Возможности имеющейся у исполнителя методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных
ОПК-3	Подготовка отчетов по результатам аналитических работ с использованием технологий больших данных	Оформлять результаты аналитического исследования для представления заказчику	Методы разработки отчетной аналитической документации
ОПК-4	Адаптация и развертывание моделей больших данных в предметной среде	Формировать предложения по использованию результатов анализа	Содержание и последовательность выполнения этапов аналитического проекта
ОПК-5	Адаптация и развертывание моделей больших данных в предметной среде	Адаптировать и развертывать модели в предметной среде	Распределенный анализ данных
ОПК-6	Формирование предложений по использованию результатов анализа больших данных: рассылка, создание приложений, оптимизация процессов	Решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных	Теорию принятия решений

ОПК-7	Разработка, поверка, оценка используемых моделей больших данных	Программировать на языках высокого уровня, ориентированных на работу с большими данными: для статистической обработки данных и работы с графикой, для работы с разрозненными фрагментами данных в больших массивах, для работы с базами структурированных и неструктурированных данных	Алгоритмы машинного обучения: обучение с учителем, обучение без учителя, полууправляемое обучение, обучение с подкреплением
ОПК-8	Мониторинг эффективности работы аналитики больших данных	Планировать аналитические работы с использованием технологий больших данных	Основы управления аналитическими работами
ОПК-9	Консультирование заказчика по результатам аналитических работ с применением технологий больших данных	Разъяснять заказчику результаты аналитической работы	Правила деловой переписки

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

2.1. Категория слушателей РП

Имеющаяся квалификация (требования к слушателям) – к освоению ДПП допускаются лица, имеющие высшее образование или лица, обучающиеся обучающихся по направлению 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата).

2.2. Общая трудоёмкость программы, аудиторная и самостоятельная работа

Общая трудоёмкость программы 20 академических часов, из них 14 академических часов аудиторной работы, 4 академических часа самостоятельной работы и 2 академических часа промежуточной аттестации.

2.3. Форма обучения

Форма обучения по РП – очная с применением дистанционных образовательных технологий.

2.4. Учебный план

РП «Генеративный искусственный интеллект и инженерия запросов в задачах бизнес-аналитики» реализуется одним модулем.

№ п/п	Наименование темы, модуля	Форма Контроля	Всего, час	В том числе			
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Аттестация
1.	Основы генеративного ИИ и больших языковых моделей	-	1	1	-	-	-
2.	Инженерия запросов	-	1	1	-	-	-
3.	Применение технологий ИИ в задачах бизнес-аналитики	-	3	1	2	-	-
4.	Проектирование аналитических решений с использованием ИИ	Устный опрос	5	1	2	2	-
5.	Генерация кода с использованием ИИ	-	4	1	3	-	-
6.	Верификация и отладка результатов ИИ	Устный опрос	4	-	2	2	-
7.	Промежуточная аттестация	Зачет	2	-	-	-	2
	ИТОГО	-	20	5	9	4	2

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Наименование темы, модуля	1 неделя
1	Основы генеративного ИИ и больших языковых моделей	
2	Инженерия запросов	
3	Применение технологий ИИ в задачах бизнес-аналитики	
4	Проектирование аналитических решений с использованием ИИ	
5.	Генерация кода с использованием ИИ	
6.	Верификация и отладка результатов ИИ	
7.	Промежуточная аттестация	Зачет

Минимальный срок освоения программы – 1 неделя.

4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

4.1. Рабочая программа модуля «Генеративный искусственный интеллект и инженерия запросов в задачах бизнес-аналитики»

4.1.1. Цель изучения модуля:

- освоение принципов работы генеративных моделей и их ограничений;
- формирование навыков разработки и применения эффективных запросов к ИИ;
- развитие умений применения ИИ в задачах анализа данных и поддержки принятия решений;
- формирование навыков критической оценки и верификации результатов работы ИИ.

4.1.2. Задачи изучения модуля:

1. Освоить принципы работы нейросетей и базовые техники промптинга;
2. Научиться использовать ИИ для погружения в новую предметную область;
3. Отработать техники промптинга для решения типовых задач аналитика данных;
4. Научиться проектировать архитектуру решения с помощью нейросетей;
5. Освоить генерацию и отладку кода с помощью нейросетей.

4.1.3. Планируемые результаты обучения:

Процесс изучения раздела направлен на формирование следующих компетенций

Код компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по модулю	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
ОПК-1	Знать: математическое моделирование; Уметь: решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных; Владеть: разработкой, проверкой, оценкой используемых моделей больших данных.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-2	Знать: возможности имеющейся у исполнителя методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных; Уметь: проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств анализа больших данных; Владеть: выбором методов и инструментальных средств анализа больших данных для проведения аналитических работ.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-3	Знать: методы разработки отчетной аналитической документации; Уметь: оформлять результаты аналитического исследования для представления заказчику; Владеть: подготовкой отчетов по результатам аналитических работ с использованием технологий больших данных.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-4	Знать: содержание и последовательность	Формы обучения:

	выполнения этапов аналитического проекта; Уметь: формировать предложения по использованию результатов анализа; Владеть: адаптацией и развертыванием моделей больших данных в предметной среде.	Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-5	Знать: распределенный анализ данных; Уметь: адаптировать и развертывать модели в предметной среде; Владеть: адаптацией и развертыванием моделей больших данных в предметной среде.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-6	Знать: теорию принятия решений; Уметь: решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных; Владеть: формированием предложений по использованию результатов анализа больших данных: рассылка, создание приложений, оптимизация процессов.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-7	Знать: алгоритмы машинного обучения: обучение с учителем, обучение без учителя, полууправляемое обучение, обучение с подкреплением; Уметь: программировать на языках высокого уровня, ориентированных на работу с большими данными: для статистической обработки данных и работы с графикой, для работы с разрозненными фрагментами данных в больших массивах, для работы с базами структурированных и неструктурированных данных; Владеть: разработкой, проверкой, оценкой используемых моделей больших данных.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-8	Знать: основы управления аналитическими работами; Уметь: планировать аналитические работы с использованием технологий больших данных; Владеть: мониторингом эффективности работы аналитики больших данных.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.
ОПК-9	Знать: правила деловой переписки; Уметь: разъяснять заказчику результаты аналитической работы; Владеть: консультированием заказчика по результатам аналитических работ с применением технологий больших данных.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа.

4.1.4 Содержание курса

Тема 1. Основы генеративного ИИ и больших языковых моделей (1 час)

Лекции (1 час). Принципы работы генеративных моделей ИИ. Отличие от классических алгоритмов. Основные типы применяемых на практике генеративных нейронных сетей. Ограничения, риски и области применения в бизнес-аналитике.

Тема 2. Инженерия запросов (1 час)

Лекции (1 час). Базовые и продвинутые техники формирования запросов: декомпозиция задач, работа с контекстом, уточнение, шаблоны промптов. Метапромптинг. Практика разработки эффективных запросов.

Тема 3. Применение технологий ИИ в задачах бизнес-аналитики (3 часа)

Лекции (1 час). Использование ИИ для анализа предметной области, формулирования гипотез, интерпретации результатов и поддержки принятия решений.

Практические занятия (2 часа). Практика применения технологий ИИ в типовых аналитических задачах.

Тема 4. Проектирование аналитических решений с использованием ИИ (5 часов)

Лекции (1 час). Декомпозиция аналитических задач, построение логики решения, выбор инструментов.

Практические занятия (2 часа). Использование больших языковых моделей для проектирования структуры данных, отчетов и аналитических моделей.

Самостоятельная работа (2 часа). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Проектирование аналитических решений с использованием ИИ	Выбор инструментов для проектирования аналитических решений	Проработка дополнительной литературы	Эртель В. Введение в искусственный интеллект / Эртель В. ; пер. с англ. Горман А. - М. : Эксмо, 2019. - 443 с. : рис. - (Библиотека Сбербанка. Искусственный интеллект). - Библиогр.: с. 419-436. - ISBN 978-5-04-108594-0	Устный опрос

Тема 5. Генерация кода с использованием ИИ (4 часа)

Лекции (1 час). Генерация и адаптация SQL-запросов и Python-кода для анализа данных.

Практические занятия (3 часа). Практика использования больших языковых моделей для автоматизации аналитических задач и ускорения разработки.

Тема 6. Верификация и отладка результатов ИИ (4 часа)

Практические занятия (2 часов). Проверка корректности результатов, выявление ошибок и ограничений ИИ. Методы верификации, исправление сгенерированного кода и интерпретаций

Самостоятельная работа (2 часа). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Верификация и отладка результатов ИИ	Методы верификации сгенерированного кода	Проработка дополнительной литературы	Искусственный интеллект и нейросетевое управление: учебное пособие / сост. Мамонова Т. Е. - Томский политехнический университет, 2020. - ISBN 978-5-4387-0921-3	Устный опрос

4.1.5. Оценочное средство для текущего контроля (примерные формулировки вопросов устного опроса):

Тема 4:

1. Какие основные компоненты входят в типовую архитектуру решения по работе с нейросетью? Кратко охарактеризуйте роль каждого компонента.
2. Перечислите ключевые этапы разработки архитектуры решения для задачи обработки данных с использованием нейросетей. В чём состоит задача каждого этапа?
3. Какие факторы нужно учитывать при выборе инструментов и технологий для реализации архитектуры решения с нейросетью (например, объём данных, скорость обработки, сложность модели)? Приведите 2–3 примера конкретных инструментов для разных сценариев.
4. Представьте, что вам нужно организовать хранение данных для обучения нейросети, распознающей изображения. Предложите структуру базы данных: какие таблицы потребуются и какие столбцы должны быть в каждой из них? Кратко поясните назначение каждой таблицы и столбца.
5. Как корректировка промпта может повлиять на качество результата работы нейросети? Приведите пример изначального промпта и его улучшенной версии для задачи генерации текстового описания по изображению.

Тема 6:

1. Назовите 3–4 распространённые проблемы, которые могут возникнуть при работе с нейросетями (например, переобучение, недообучение). Кратко опишите, как каждая из них проявляется в результатах работы модели.
2. Какие метрики или показатели вы бы использовали для диагностики качества работы нейросети в задаче классификации текстов? Объясните, почему именно они подходят.
3. Опишите пошаговый алгоритм поиска и устранения ошибки, если нейросеть выдаёт некорректные результаты на тестовых данных. Укажите, какие инструменты или методы анализа данных можно задействовать на каждом шаге.
4. Представьте кейс: вы получили таблицу с входными данными и ожидаемым результатом, но нейросеть не справляется с задачей. Какие шаги вы предпримете для

локализации проблемы — от проверки данных до анализа параметров модели?

Перечислите их последовательно.

5. Как анализ логов и промежуточных результатов работы нейросети помогает в процессе устранения ошибок (дебаггинга)? Приведите 2 примера ситуаций, когда изучение логов позволило выявить конкретную ошибку в архитектуре или настройке модели.

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РП

5.1. Организационные условия реализации РП

Наименование аудитории	Вид занятия	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория для проведения лекций/семинаров	Лекции	ПК с доступом в Интернет и возможностью просмотра файлов в формате *.ppt, *.pptx, *.pdf; микрофон; колонки/наушники; камера.
Коворкинги, учебные залы и т.д.	Самостоятельная работа	Личный ПК/смартфон с доступом в Интернет и возможностью просмотра файлов в формате *.html, *.doc, *.docx, *.pdf; лист формата A5/A4 или блокнот; карандаш/ручка.
Аудитория для проведения лекций/семинаров	Итоговая аттестация	ПК с доступом в Интернет и возможностью просмотра файлов в формате *.html, *.doc, *.docx, *.pdf, *.djvu, лист бумаги формата A4, ручка.

5.2. Педагогические условия реализации РП

Реализация программы обеспечивается преподавательским составом, удовлетворяющим следующим условиям:

- наличие высшего профессионального образования, соответствующее профилю программы, из числа штатных преподавателей, или привлеченных на условиях почасовой оплаты труда;
- значительный опыт практической деятельности в соответствующей сфере из числа штатных преподавателей или привлеченных на условиях почасовой оплаты труда.

5.3. Учебно-методическое обеспечение РП

Основная литература:

Основная литература:

1. Феррари, А. Шаблоны DAX : руководство / А. Феррари, М. Руссо ; перевод с английского А. Ю. Гинько. — Москва : ДМК Пресс, 2021. — 408 с. — ISBN 978-5-97060-909-5.
2. Эскобар, М. Приручи данные с помощью Power Query в Excel и Power BI / М. Эскобар, К. Пульс ; перевод с английского А. Ю. Гинько. — Москва : ДМК Пресс, 2022. — 572 с. — ISBN 978-5-93700-105-4.
3. Фрагейл Т. Магия Excel для непрограммистов. Сводные таблицы, Power Query, дашборды и многое другое / Фрагейл Т. ; пер. с англ. Строганов Д. - СПб. : Питер, 2025. - 299 с. : ил. - (Библиотека программиста). - ISBN 978-5-4461-4215-6. - ISBN 978-1394243051.
4. 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.
5. Мюррей, А. Эффективная работа в Microsoft Excel / А. Мюррей ; перевод с английского А. Ю. Гинько. — Москва : ДМК Пресс, 2021. — 276 с. — ISBN 978-5-97060-922-4.
6. Назаров, Д. М. Интеллектуальные средства бизнес-аналитики : учебник / Д. М. Назаров, Д. А. Рыжкина. — Москва : КноРус, 2022. — 241 с. — ISBN 978-5-406-08423-6.
7. Танимура К. SQL для анализа данных: Пер. с англ. / Танимура К. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2024. - 384 с. - ISBN 978-5-9775-0958-9.

8. С. Кузнецов. Введение в модель данных SQL : учебное пособие / С. Кузнецов. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 351 с. - ISBN 5-9556-00028-0.
9. Стасышин В. М., Стасышина Т. Л. Практикум по языку SQL : учебное пособие / Стасышин В. М., Стасышина Т. Л. - Новосибирский государственный технический университет, 2016. - ISBN 978-5-7782-2937-2.
10. Чернышев, С. А. Основы программирования на Python : учебник для вузов / С. А. Чернышев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 349 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17139-6.
11. Федоров, Д. Ю. Программирование на Python : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Федоров. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 187 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19666-5.
12. Кобелев Н. Б. Искусственный интеллект и имитация функций человека : учебное пособие / Кобелев Н. Б. - М. : КУРС, 2026. - 111 с. : табл., граф. - Библиогр.: с. 109-110. - ISBN 978-5-907352-11-7.
13. Эртель В. Введение в искусственный интеллект / Эртель В. ; пер. с англ. Горман А. - М. : Эксмо, 2019. - 443 с. : рис. - (Библиотека Сбербанка. Искусственный интеллект). - Библиогр.: с. 419-436. - ISBN 978-5-04-108594-0.
14. Искусственный интеллект и нейросетевое управление : учебное пособие / сост. Мамонова Т. Е. - Томский политехнический университет, 2020. - ISBN 978-5-4387-0921-3.
15. Еремин, А. Л. Информационная и цифровая гигиена : учебное пособие для вузов / А. Л. Еремин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 92 с. — ISBN 978-5-507-47641-1.
16. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебник для вузов / И. А. Бессмертный. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 164 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18416-7.

Дополнительные материалы:

1. Павлов Н. Скульптор данных в Excel с Power Query. – М. : Де`Либри, 2019. – 332 с.
2. Сергеев Н. Power Query: учебное руководство От новичка до уверенного бизнес-пользователя, 2022. - 156 с.
3. Желязны Д. Говори на языке диаграмм: Пособие по визуальным коммуникациям для руководителей / Пер. с англ. - М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2004. - 220 с.
4. Moore M. Mastering Excel: PowerPivot / M. Moore. - Amazon Digital Services, 2016. — 82 p.
5. Фалин Г.И., Фалин, А.И. Избранные главы описательной статистики. - М.: Макс-Пресс, 2011. - 131 с.
6. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебник для вузов / И. А. Бессмертный. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 164 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18416-7.
7. Эртель В. Введение в искусственный интеллект / Эртель В. ; пер. с англ. Горман А. - М. : Эксмо, 2019. - 443 с. : рис. - (Библиотека Сбербанка. Искусственный интеллект). - Библиогр.: с. 419-436. - ISBN 978-5-04-108594-0.

5.4. Методические рекомендации

РП построена по тематическому принципу, каждый раздел представляет собой логически заверченный материал. Такая структура обеспечивает системную подачу материала

и способствует поэтапному освоению учебного содержания от теоретических основ к практико-ориентированному применению.

Образовательный процесс реализуется с опорой на личностно-ориентированный подход, при котором обучение рассматривается как активное взаимодействие преподавателя и обучающегося. Основное внимание уделяется развитию индивидуальных способностей, формированию у обучающихся навыков самостоятельного мышления, принятию решений в условиях неопределённости, оценке альтернативных вариантов решений и формированию устойчивых интеллектуальных стратегий. Практические занятия являются важным элементом программы, направленным на формирование и закрепление навыков решения прикладных задач, отражающих специфику профессиональной деятельности. При проведении занятий используются активные и интерактивные методы, включая кейс-анализ, моделирование и проблемно-ориентированное обучение.

Самостоятельная работа слушателей включает изучение специализированной литературы, выполнение индивидуальных заданий и подготовку к практическим формам контроля. Результаты самостоятельной деятельности подлежат учёту при проведении итоговой аттестации.

Для организации учебно-познавательной деятельности применяются объяснительно-иллюстративный метод, позволяющий формировать базовые представления о предметной области, репродуктивный метод, обеспечивающий воспроизведение и закрепление изученного материала, а также частично-поисковый метод, направленный на развитие навыков анализа, синтеза и самостоятельного поиска решений профессиональных задач. Использование указанных методов обеспечивает полноту усвоения учебного материала и способствует формированию профессиональных компетенций, соответствующих требованиям образовательной программы.

6. ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ РП

Итоговая аттестация проводится в форме зачета. Результатом зачета служит успешное прохождение тестирования, состоящего из 20 вопросов.

По результатам промежуточной аттестации слушателю выставляется оценка «ЗАЧТЕНО/НЕ ЗАЧТЕНО»:

Оценка «ЗАЧТЕНО» выставляется слушателю, который:

- правильно ответил не менее чем на 75% вопросов теста;
- продемонстрировал необходимые систематизированные знания и достаточную степень владения принципами предметной области программы, понимание их особенностей и взаимосвязь между ними в течение всего срока обучения по ДПП.

Оценка «НЕ ЗАЧТЕНО» ставится слушателю, который:

- ответил правильно менее чем на 75% вопросов теста;
- имеет крайне слабые теоретические и практические знания, обнаруживает неспособность к построению самостоятельных заключений.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт комплекта оценочных средств

Предметы оценивания	Объекты оценивания	Показатели оценки
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-7. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-8. Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов
ОПК-9. Способен принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций с заинтересованными участниками проектной деятельности и в рамках проектных групп.	Ответы на вопросы теста	Количество правильных ответов

7.2. Комплект оценочных средств

7.2.1. Темы для подготовки к зачету:

1. Основы работы нейросетей/классические алгоритмы.
2. Типы нейросетей и их применение.
3. Промптинг: от базовых правил к продвинутым техникам.

4. Архитектура решения с нейросетью.
5. Выявление ошибок в коде (дебаггинг) и диагностика нейросетевых решений.

7.2.2. Примеры тестов для проведения зачета:

Вопрос 1. В чём ключевое отличие работы нейросети от классического алгоритма?

- а) Нейросеть всегда работает быстрее классического алгоритма.
- б) Классический алгоритм ищет X , а нейросеть ищет Y .
- в) В классическом подходе дан X и функция f , нужно найти Y ; в нейросетях даны X и Y , нужно подобрать f .
- г) Нейросети не используют входные данные X .

Вопрос 2. Какой тип нейросети лучше всего подходит для генерации текста?

- а) Сверточные нейронные сети (CNN).
- б) Рекуррентные нейронные сети (RNN).
- в) Большая языковая модель LLM (Large Language Models).
- г) Искусственные нейронные сети (автоэнкодеры).

Вопрос 3. Что из перечисленного относится к лучшим практикам промптинга для большой языковой модели LLM?

- а) Использовать максимально короткие запросы без контекста.
- б) Декомпозировать сложную задачу на несколько простых шагов.
- в) Избегать указания формата ответа.
- г) Использовать жаргон и сленг для естественности общения.

Вопрос 4. Что такое метапромптинг?

- а) Использование нейросети для генерации изображений.
- б) Запрос к нейросети с просьбой написать идеальный промпт для решения конкретной задачи.
- в) Процесс обучения нейросети на большом наборе данных.
- г) Метод оптимизации гиперпараметров модели.

Вопрос 5. Зачем важно уточнять контекст в промпте?

- а) Чтобы сделать запрос длиннее и солиднее.
- б) Чтобы нейросеть лучше поняла задачу и дала более точный ответ.
- в) Чтобы проверить, насколько хорошо нейросеть понимает длинные тексты.
- г) Это не имеет значения, нейросеть сама додумает недостающую информацию.

Вопрос 6. Что подразумевается под «рафинацией» в работе с большой языковой моделью LLM?

- а) Удаление всех данных из модели.
- б) Процесс улучшения первой итерации ответа нейросети через уточняющие запросы.
- в) Переобучение модели на новом наборе данных.
- г) Изменение архитектуры нейросети.

Вопрос 7. Что такое «субдокументация» в работе аналитика?

- а) Официальные документы компании.
- б) Краткий справочный материал, созданный на основе официальной документации, адаптированный под конкретные задачи.
- в) Набор математических формул для анализа данных.
- г) Список всех используемых инструментов без пояснений.

Вопрос 8. Какой элемент НЕ является частью структуры эффективного промпта для аналитика?

- а) Чёткая формулировка задачи.
- б) Контекст и ограничения.
- в) Указание формата ответа.
- г) Подробный рассказ о своей биографии.

Вопрос 9. Какой инструмент лучше всего подойдёт для визуализации данных после их обработки нейросетью?

- а) Блокнот (Notepad).
- б) программа Microsoft Excel или Google Sheets.
- в) Текстовый редактор программы Microsoft Word.
- г) Программа для создания презентаций.

Вопрос 10. Какой шаг обычно выполняется первым при работе с новой функцией или методом?

- а) Сразу начать писать код с её использованием.
- б) Найти и прочитать техническую документацию.
- в) Попросить коллегу объяснить, как она работает.
- г) Удалить функцию из проекта.

Вопрос 11. Что является ключевым компонентом архитектуры решения по работе с нейросетью?

- а) Только сама нейросеть.
- б) Нейросеть, модуль предобработки данных, модуль постобработки результатов.
- в) Только база данных для хранения результатов.
- г) Только интерфейс для ввода запросов.

Вопрос 12. Какой инструмент можно использовать для организации хранения данных для обучения нейросети?

- а) Текстовый файл .txt.
- б) Реляционная база данных (например, PostgreSQL).
- в) Мессенджер.
- г) Аудиофайл.

Вопрос 13. На каком этапе разработки архитектуры решения происходит выбор инструментов и технологий?

- а) После получения результатов работы нейросети.
- б) На этапе проектирования архитектуры.
- в) Во время написания кода.
- г) После развёртывания решения.

Вопрос 14. Какую задачу может решить нейросеть в контексте генерации кода?

- а) Создать полноценный работающий сайт без участия человека.
- б) Сгенерировать запрос на языке программирования SQL по текстовому описанию задачи.
- в) Написать операционную систему.
- г) Заменить всех программистов в компании.

Вопрос 15. Какой язык программирования часто используется для прототипирования решений с нейросетями?

- а) Assembly.
- б) Python.
- в) COBOL.
- г) Fortran.

Вопрос 16. Что такое дебаггинг в контексте работы с нейросетями?

- а) Процесс удаления нейросети из проекта.
- б) Поиск и устранение ошибок в архитектуре решения, данных или параметрах модели.
- в) Обучение нейросети на новых данных.
- г) Визуализация архитектуры нейросети.

Вопрос 17. Какая метрика поможет оценить качество работы нейросети в задаче классификации?

- а) Количество строк кода.
- б) Точность (accuracy).
- в) Размер обучающей выборки.
- г) Скорость интернета.

Вопрос 18. Что делать, если нейросеть выдаёт некорректные результаты на тестовых данных?

- а) Немедленно удалить модель и начать всё сначала.
- б) Проверить качество и формат входных данных, проанализировать параметры модели.
- в) Игнорировать проблему, надеясь, что она решится сама.
- г) Увеличить количество нейронов в каждом слое в 10 раз.

Вопрос 19. Какой метод поможет локализовать ошибку в цепочке обработки данных нейросетью?

- а) Анализ промежуточных результатов на каждом этапе.
- б) Перезагрузка компьютера.
- в) Удаление части данных без анализа.
- г) Смена цвета интерфейса программы.

Вопрос 20. Что можно узнать из логов работы нейросети?

- а) Личные данные пользователей.
- б) Информацию о времени выполнения операций, ошибках, значениях параметров.
- в) Прогноз погоды на завтра.
- г) Секретные пароли администратора.

АВТОРЫ ПРОГРАММЫ:

Старший преподаватель
Центра дополнительного образования


_____ А.В. Надеин

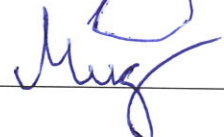
Преподаватель
Центра дополнительного образования


_____ В.И. Чмель

Преподаватель
Центра дополнительного образования


_____ М.В. Морозова

Ассистент
Центра дополнительного образования

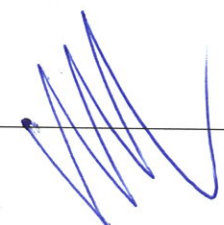

_____ А.Ю. Михайлов

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УСП
МГТУ им. Н.Э. Баумана


_____ Т.А. Гузева

Директор
Центра дополнительного образования


_____ М.В. Стоянова

