

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце

ФИО: Волков В.В.

Должность: Ректор

Дата подписания: 14.07.2025 14:16:08

Уникальный программный ключ:

ed68fd4b85b778e0f0b1bfea5dbc56cf4148f1229917e799a70e51517ff6d591

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

«25 » июля 2025 г.

Протокол Ученого Совета

№ 6 от 25 июля 2025 г.



Рабочая программа дисциплины
«Базы данных и SQL»

дополнительная профессиональная программа
«Прикладной анализ данных»

вид программы
программа профессиональной переподготовки

язык обучения – русский
форма обучения – очная

Санкт-Петербург

Авторы:

Коваленко К.И., кандидат филологических наук, доцент Школы вычислительных социальных наук АНООВО «ЕУСПб»

Рабочая программа дисциплины «Базы данных и SQL», входящая в состав дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки «Прикладной анализ данных» утверждена на заседании Ученого совета университета.

Содержание

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	11
5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА	13
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..	14
7. ПРОГРАММНОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ ...	16

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель обучения: освоения дисциплины «Базы данных и SQL» — познакомить слушателей с современным СУБД и организации данных в них, дает представление о реляционной алгебре и реляционных СУБД, о реляционной алгебре и документно-ориентированных СУБД, умение создать схему хранения данных для проекта, получить навыки работы с SQL-подобными языками запросов, сопрягать приложения на Python и C++ с базами данных, умение использовать ORM (Object-Relational Mapping) в программах для работы с СУБД.

Задачи обучения:

- применение навыков научных исследований в командной работе;
- развитие навыков коммуникации между всеми членами команды, постановки и разделения задач, соблюдения сроков работы;
- знакомство с реляционной алгеброй и операциях с таблицами.
- знакомство с языком запросов SQL и его расширениями
- знакомство с принципами хранения информации в документноориентированных базах данных.
- получение навыков работы с библиотеками-драйверами и ORM для работы с СУБД в скриптовых языках программирования.
- оформление результатов ИТ-проекта в соответствии с установленными требованиями.

Изучение данной дисциплины способствует формированию профессиональных навыков по разработке теоретических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к сфере профессиональной деятельности, их исследованию, оценке и интерпретации полученных результатов.

Отличительной особенностью реализуемого подхода к преподаванию дисциплины является разнообразных практических иллюстраций основных теоретических положений.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 136 часов.

2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины слушатель должен приобрести следующие знания и умения, необходимые для качественного изменения и (или) получения новых профессиональных компетенций:

слушатель должен знать:

- современные информационные технологии и программные средства (включая отечественные), применяемые в управлении проектами по анализу данных (Jira, Trello);
- роль и место баз данных в жизненном цикле аналитического ИТ-проекта;
- принципы взаимодействия между командами (аналитики, разработчики БД, data-инженеры);
- методы оценки компетенций участников команды (hard и soft skills);
- современные системы управления базами данных (СУБД), включая реляционные (PostgreSQL, MySQL, Oracle) и отечественные решения ("Ред База Данных", "Postgres Pro");
- основы проектирования баз данных
- стандарты оформления аналитических отчетов (технические и нетехнические);
- методы визуализации данных для разных аудиторий (дашборды, презентации).

слушатель должен уметь:

- определять оптимальные подходы к хранению и обработке данных для конкретного аналитического проекта

- формулировать требования к структуре БД для решения аналитических задач
- оптимизировать запросы для работы с большими объемами данных (партиционирование, материализованные представления);
- проводить презентации результатов анализа данных (дашборды, отчеты, визуализации);
- распределять роли в команде при работе с базами данных (администратор БД, ETL-разработчик, аналитик SQL)
- планировать этапы аналитического проекта (сбор данных, EDA, моделирование, интерпретация);
- оценивать риски и ресурсы для выполнения аналитических задач;
- формировать команду под задачи проекта (подбор, адаптация, развитие);
- выбирать подходящую СУБД для решения профессиональных задач (аналитика, транзакционные системы, big data);
- проектировать структуру БД под конкретные требования (оптимизация запросов, индексы, ограничения).
- методы интеграции БД с аналитическими инструментами (Python/R, BI-системы).
- подходы к организации хранилищ данных (ETL/ELT, концепция Data Lake).
- автоматизировать работу с БД через скрипты (Python + SQLAlchemy);
- готовить отчеты о ходе проекта и результатах анализа;
- адаптировать сложные аналитические выводы для стейкхолдеров.

слушатель должен владеть:

- навыками работы с системами управления проектами (Agile, Scrum, Kanban);
- навыками объяснения структуры БД нетехническим специалистам;
- техниками управления конфликтами в проектных командах;
- навыками постановки задач для аналитиков и контроля их выполнения;
- методами приоритизации задач в условиях ограниченных ресурсов;
- навыками управления бюджетом аналитического проекта;
- навыками написания сложных SQL-запросов (JOIN, подзапросы, оконные функции, CTE);
- навыками подготовки данных для анализа (очистка, агрегация, преобразование через SQL).

В результате изучения дисциплины «Базы данных и SQL» слушатель приобретает следующие профессиональные компетенции (Таблица 1):

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Таблица 1

Код и название компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапам формирования компетенций
ОПК-1	способен использовать современные информационные технологии и программные средства,	<p>Знать:</p> <p>З (ОПК-1) – современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.</p>

Код и название компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапам формирования компетенций
	при решении задач профессиональной деятельности	<p>Уметь: У (ОПК-1) – выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: В (ОПК-1) - навыками применения современных информационных технологий и программных средств, при решении задач профессиональной деятельности</p>
ОПК-2	способен принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций с заинтересованными участниками проектной деятельности и в рамках проектных групп	<p>Уметь: У (ОПК-2) – осуществлять взаимодействие с заказчиком в процессе реализации проекта; принимать участие в командообразовании и развитии персонала</p> <p>Владеть: В (ОПК-2) – навыками проведения презентаций, переговоров, публичных выступлений</p>
ПК-2	способен организовать аналитическую работу в ИТ-проекте	<p>Знать: З (ПК-2) – теоретические основы организации аналитической работы в ИТ-проекте.</p> <p>Уметь: У (ПК-2) – анализировать данные необходимые для аналитической работы и распределять роли в ИТ-проекте.</p> <p>Владеть: В (ПК-2) – навыками организации аналитической работы в ИТ-проекте.</p>
ПК-3	способен управлять аналитическими ресурсами и компетенциями	<p>Знать: З (ПК-3) – основы управления аналитическими ресурсами и компетенциями.</p> <p>Уметь: У (ПК-3) – собирать и систематизировать данные необходимые для управления аналитическими ресурсами и компетенциями.</p> <p>Владеть: В (ПК-1) – навыками управления аналитическими ресурсами и компетенциями.</p>
ПК-4	способен составлять отчет об аналитических работах в ИТ-проекте	<p>Знать: З (ПК-4) – основы составления отчетов об аналитических работах в ИТ-проекте.</p> <p>Уметь: У (ПК-4) – собирать и систематизировать данные необходимые для составления отчетов об аналитических работах в ИТ-проектах.</p>

Код и название компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		Владеть: В (ПК-4) – навыками составления отчетов об аналитических работах в ИТ-проектах.

3. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины соотносится с планируемыми результатами обучения по дисциплине через задачи, формируемые компетенции и их компоненты (знания, умения, навыки – далее ЗУВ) в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2
Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)	Коды компетенций	Коды ЗУВ (в соответствии с табл. 1)
1	Реляционные СУБД	Основы реляционной алгебры. Табличное хранение информации. Первичные ключи. Внешние ключи. Операции над таблицами	ОПК-1 ОПК-2 ПК-2 ПК-3 ПК-4	3 (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) У (ОПК-2) 3 (ПК-2) 3 (ПК-3) 3 (ПК-4)
2	SQL	Теория: SQL как декларативный язык запроса в данных. Основные конструкции. Версии. Отличия в разных СУБД. Запросы SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE. Встроенные функции языка. Работа с числами, строками, датами. Агрегация	ОПК-1 ОПК-2 ПК-2 ПК-3 ПК-4	3 (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) У (ОПК-2) В (ОПК-2) 3 (ПК-2) 3 (ПК-3) 3 (ПК-4)
3	Проектирование структуры реляционной БД	Нормализация и денормализация. Нормальные формы. ПО для проектирования баз данных, диаграммы. Ускорение запросов.	ОПК-1 ОПК-2 ПК-2 ПК-3 ПК-4	3 (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) У (ОПК-2) В (ОПК-2) 3 (ПК-2) У (ПК-2) В (ПК-2) 3 (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3) 3 (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4)

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)	Коды компетенц ий	Коды ЗУВ (в соответств ии с табл. 1)
4	Настройка и развертывание СУБД	Настройки по умолчанию. Конфигурационные файлы. Профилирование запросов. Кеширование и логирование. Ведущий и ведомые сервера. Горизонтальное масштабирование. Ускорение чтения. Встроенные БД. БД в оперативной памяти	ОПК-1 ОПК-2 ПК-2 ПК-3 ПК-4	З (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) У (ОПК-2) В (ОПК-2) З (ПК-2) У (ПК-2) В (ПК-2) З (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3) З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4)
5	Документноориентированные базы данных	Принципы работы. JSON-документы. API и библиотеки для взаимодействия. Использование в качестве хранилища и кеширующего сервера. Индексы. Запросы к данным. Взаимосвязь SQL и декларативных языков запросов к данным в СУБД и языках программирования	ОПК-1 ОПК-2 ПК-2 ПК-3 ПК-4	З (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) У (ОПК-2) В (ОПК-2) З (ПК-2) У (ПК-2) В (ПК-2) З (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3) З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4)
6	Развертывание БД в облачной инфраструктуре	На примере Yandex.Cloud создание инфраструктуры для разных СУБД, совместимость с облачными функциями обработки и сохранения данных. Использование хранилища	ОПК-1 ОПК-2 ПК-2 ПК-3 ПК-4	З (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) У (ОПК-2) В (ОПК-2) З (ПК-2) У (ПК-2) В (ПК-2) З (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3) З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4)
7	Библиотеки для работы с СУБД	Библиотеки для работы с разными СУБД в языках программирования R и Python. ORM. Вебфреймворк Django. Написание классов для ORM	ОПК-1 ОПК-2 ПК-2 ПК-3 ПК-4	З (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) У (ОПК-2) В (ОПК-2)

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)	Коды компетенц ий	Коды ЗУВ (в соответств ии с табл. 1)
		реляционных СУБД		3 (ПК-2) У (ПК-2) В (ПК-2) З (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3) З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4)

Структура дисциплины

Таблица 3.

№ п/п	Наименование и содержание тем	Основные понятия (категории) и проблемы, рассматриваемы е в теме	Объем дисциплины, час.			Форма текущего контроля успеваемости, промежуточно й аттестации	
			Всего	Аудиторна я работа по видам учебных занятий	СР ¹		
				Л	СЗ ²		
1.	Реляционные СУБД	Основы реляционной алгебры. Табличное хранение информации. Первичные ключи. Внешние ключи. Операции над таблицами	16	4	4	8	
2.	SQL	Теория: SQL как декларативный язык запроса в данных. Основные конструкции. Версии. Отличия в разных СУБД. Запросы SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE.	16	4	4	8	

¹ Самостоятельная работа, включает в себя часы на промежуточный контроль

² Могут включать в себя: лабораторные работы, круглые столы, мастер-классы, мастерские, деловые игры, ролевые игры, тренинги, семинары по обмену опытом, выездные занятия, консультации

№ п/ п	Наименование и содержание тем	Основные понятия (категории) и проблемы, рассматриваемы е в теме	Объем дисциплины, час.			Форма текущего контроля успеваемости, промежуточно й аттестации	
			Всего	Аудиторна я работа по видам учебных занятий	СР ¹		
				Л	СЗ ²		
		Встроенные функции языка. Работа с числами, строками, датами. Агрегация					
3.	Проектирование структуры реляционной БД	Нормализаци я и денормализация. Нормальны е формы. ПО для проектирования баз данных, диаграммы. Ускорение запросов.	16	4	4	8	
4.	Настройка и развертывание СУБД	Настройки по умолчанию. Конфигурационн ые файлы. Профилирование запросов. Кеширование и логирование. Ведущий и ведомые сервера. Горизонтальное масштабирование. Ускорение чтения. Встроенные БД. БД в оперативной памяти	16	4	4	8	
5.	Документноориентированн ые базы данных	Принципы работы. JSON- документы. API и библиотеки для взаимодействия. Использование в качестве хранилища и кэширующего сервера. Индексы. Запросы к данным.	16	4	4	8	

№ п/ п	Наименование и содержание тем	Основные понятия (категории) и проблемы, рассматриваемы е в теме	Объем дисциплины, час.			Форма текущего контроля успеваемости, промежуточно й аттестации	
			Всего	Аудиторна я работа по видам учебных занятий	СР 1		
				Л	СЗ ²		
		Взаимосвязь SQL и декларативных языков запросов к данным в СУБД и языках программирования					
6.	Развертывание БД в облачной инфраструктуре	На примере Yandex.Cloud создание инфраструктуры для разных СУБД, совместимость с облачными функциями обработки и сохранения данных. Использование хранилища	16	4	4	8	
7.	Библиотеки для работы с СУБД	Библиотеки для работы с разными СУБД в языках программирования R и Python. ORM. Вебфреймворк Django. Написание классов для ORM реляционных СУБД	16	4	4	8	
7.	Промежуточная аттестация		24	-	-	24	
Всего:			13 6	28	28	80	

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Общие положения.

Знания и навыки, полученные в результате лекций и семинарских занятий, закрепляются и развиваются в результате повторения материала, усвоенного в аудитории, путем чтения

исследовательской литературы (из списков основной, дополнительной), статей по проблематике занятия и их анализа.

Самостоятельная работа обучающегося представляет самостоятельное изучение дополнительных материалов, Интернет-ресурсов и пр. Подготовка к семинарским занятиям, выполнение практических заданий, создание докладов, проектов и презентаций также является важной формой работы обучающихся. Самостоятельная работа может вестись как индивидуально, так и при содействии преподавателя. Вопросы и замечания, возникшие в ходе самостоятельного внеаудиторного чтения рекомендованной литературы, обсуждаются с преподавателем и другими обучающимися. Выносятся на обсуждение, как правило, актуальные проблемы и предлагается их рассмотреть с точки зрения того или иного теоретического подхода.

На занятиях материал излагается в проблемной форме. Основной упор в преподавании делается на изучение теоретических понятий и возможности их применения на конкретных примерах, в том числе в устных выступлениях обучающихся.

Перечень основных вопросов по изучаемым темам для самостоятельной работы обучающихся.

Какие существуют уровни нормализации БД? Приведите пример денормализации для оптимизации аналитических запросов.

Как выбрать между реляционной и NoSQL СУБД для аналитического проекта? В каких случаях подойдет PostgreSQL, а когда — MongoDB?

Чем отличаются INNER JOIN, LEFT JOIN и FULL JOIN? Когда стоит использовать каждый из них?

Как работают оконные функции (OVER, PARTITION BY)? Приведите пример использования для расчета скользящего среднего.

Какие методы оптимизации SQL-запросов вы знаете? Как использовать EXPLAIN ANALYZE для диагностики медленных запросов?

Как организовать ETL-процесс для ежедневного обновления аналитических данных?

Какие инструменты (Airflow, dbt) можно использовать?

Какие подходы к хранению исторических данных вы знаете (SCD2, партиционирование)?

Когда их применять?

Как защитить БД от SQL-инъекций? Какие роли и права доступа нужно настроить для аналитиков?

Какие стратегии бэкапа БД подходят для аналитических систем? Как восстановить данные после сбоя?

Как согласовать структуру БД с потребностями аналитиков и data-сайентистов? Составьте чек-лист требований к БД для ML-проекта.

Источники для самостоятельной подготовки:

- Агальцов, В. П. Базы данных : учебник : в 2 кн. Книга 1. Локальные базы данных / В. П. Агальцов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 352 с. : ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0377-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1222075> . – Режим доступа: по подписке.
- Агальцов, В. П. Базы данных : в 2 книгах. Книга 2. Распределенные и удаленные базы данных : учебник / В.П. Агальцов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 271 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0959-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2138458> . – Режим доступа: по подписке.
- Мартишин, С. А. Базы данных. Практическое применение СУБД SQL и NoSQL-типа для проектирования информационных систем : учебное пособие /

С.А. Мартишин, В.Л. Симонов, М.В. Храпченко. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 368 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0946-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2096940> . — Режим доступа: по подписке.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Проведение текущего контроля в рамках реализации данной дисциплины проходит в соответствии с Таблицей 3 данной рабочей программы дисциплины по основным понятиям (категориям) и проблемам, рассматриваемым в предложенных темах. Фиксация результатов текущего контроля в рамках реализации данной дисциплины не предусмотрена.

Типовые задания к текущей аттестации (практические задания).

Практическое задание 1. Проектирование базы данных для интернет-магазина

Спроектируйте схему БД для интернет-магазина (минимум 5 таблиц: товары, заказы, клиенты и т.д.). Приведите схему к 3НФ (третьей нормальной форме). Нарисуйте ER-диаграмму (в draw.io или Dbdiagram.io). Обоснуйте выбор типов данных для полей.

Практическое задание 2. Написание сложных SQL-запросов

Дана БД университета (таблицы Students, Courses, Grades): Напишите запрос, выводящий топ-5 студентов по среднему баллу. Найдите курсы, где успеваемость ниже университетского среднего. Выведите распределение оценок по факультетам с использованием оконных функций.

Практическое задание 3. Оптимизация производительности БД

Для медленного запроса проведите анализ через EXPLAIN ANALYZE. Предложите 3 способа оптимизации (индексы, переписывание запроса, денормализация). Создайте составной индекс для улучшения поиска по дате и категории товаров.

Практическое задание 4. ETL-процесс для аналитики

Напишите SQL-скрипт, который извлекает сырые данные из операционной БД, преобразует их (агрегация по дням, очистка дублей), загружает в витрину для BI-системы. Оформите скрипт как транзакцию с обработкой ошибок.

Практическое задание 5. Ролевая модель и безопасность

Для аналитической БД:

Создайте 3 роли: analyst (read-only), etl_engineer (read/write), admin (full access).

Настройте права на уровне таблиц и представлений.

Напишите запрос для аудита действий пользователей.

Критерии оценивания

Формы текущего контроля успеваемости	Критерии оценивания
Практическое задание	к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению с возможным небольшим количеством погрешностей (например, плохо выдержанная структура текста, недостаточная аргументация отдельных тезисов) – зачтено слушатель выполняет задание частично или с существенными недочетами (некорректно сформулирован исследовательский вопрос, не определены основные агенты,