

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по направлению подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Оптимизация производительности и метрики эффективности дашбордов

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): IT-сервисы и технологии обработки данных на транспорте

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная ФГАОУ ВО РУТ
(МИИТ)

ID подписи: 937226

Подписал: директор центра Проневич Ольга Борисовна

Дата: 21.10.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины являются формирование у обучающихся знаний и практических навыков анализа эффективности использования аналитических панелей, выявления узких мест в цепочке получения, обработки и визуализации данных, а также оптимизации производительности, наглядности и управленческой ценности дашбордов.

Дисциплина предназначена для формирования и закрепления у обучающихся компетенций, необходимых для решения следующих профессиональных задач:

- проектирование системы технических, пользовательских и управленческих метрик эффективности аналитических панелей;
- аудит архитектуры, моделей данных, SQL-запросов, обновления, кэширования и визуального слоя дашборда;
- оптимизация скорости загрузки, времени ответа, свежести данных, визуальной наглядности и пользовательских сценариев;
- проведение профилирования, нагрузочного и экспериментального тестирования, подготовка рекомендаций по развитию BI-решения.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

АД-1 - Способен проектировать и создавать эффективные панели мониторинга (dashboard) и визуализации данных для поддержки принятия бизнес-решений.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

архитектуру аналитической панели и факторы, определяющие скорость загрузки, обновления, вычисления запросов и отображения визуализаций;

Принципы построения систем метрик эффективности использования дашбордов: производительность, доступность, понятность, вовлеченность, результативность и время принятия решения;

подходы к проектированию аналитических моделей данных, агрегатов, витрин, семантических слоев и кэширования для BI-систем;

методы оптимизации SQL-запросов, индексов, соединений, фильтрации, вычисляемых показателей и обновления данных;

принципы эффективной визуализации, визуальной иерархии, снижения когнитивной нагрузки, доступности и адаптивного представления данных;

методы профилирования, мониторинга и нагрузочного тестирования аналитических панелей и связанных с ними сервисов;

принципы экспериментальной оценки вариантов визуализаций, интерфейсов и пользовательских сценариев;

ограничения интерпретации технических и пользовательских метрик эффективности дашбордов.

Уметь:

Определять цели дашборда, пользовательские сценарии, критические показатели и критерии успешности аналитической панели;

формировать систему технических, пользовательских и управленческих метрик эффективности дашборда;

проводить аудит источников данных, моделей, SQL-запросов, фильтров, вычисляемых показателей и визуальных объектов;

оптимизировать структуру данных, запросы, агрегаты, кэширование и расписание обновления аналитических витрин;

профилировать время выполнения запросов, загрузки страницы, визуального рендеринга и пользовательского взаимодействия;

проектировать понятные и наглядные визуализации с учетом особенностей восприятия, задач пользователя и ограничений экрана;

проводить нагрузочное тестирование и сравнительную оценку нескольких вариантов дашборда;

формировать рекомендации по повышению скорости, надежности, понятности и управленческой ценности аналитической панели.

Владеть:

Навыками комплексного аудита производительности и пользовательской эффективности аналитических панелей;

навыками расчета и интерпретации метрик времени загрузки, времени ответа запросов, свежести данных, частоты использования и достижения пользовательских целей;

навыками оптимизации SQL-запросов, индексов, агрегатов, материализованных представлений и моделей данных;

навыками использования BI-систем, средств профилирования, мониторинга и нагрузочного тестирования;

навыками проектирования визуальной иерархии, компоновки, фильтров, навигации и поясняющих элементов дашборда;

навыками проверки доступности, адаптивности и корректности отображения панелей мониторинга;

навыками проведения А/В-тестирования и пользовательской оценки вариантов визуализаций;

навыками подготовки итогового отчета об оптимизации дашборда и обоснованных рекомендаций для заинтересованных сторон.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 80 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	<p>Тема 1. Дашборд как аналитический продукт и инструмент принятия решений</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение и типы аналитических панелей; - операционные, тактические и стратегические дашборды; - пользователи, задачи и критические сценарии работы; - жизненный цикл проектирования, эксплуатации и развития дашборда.
2	<p>Тема 2. Архитектура дашборда и сквозная цепочка производительности</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - источники данных, хранилище, витрина, семантический слой и интерфейс; - серверная и клиентская части BI-системы; - сетевые задержки, вычисления и визуальный рендеринг; - поиск узких мест в сквозной архитектуре аналитической панели.
3	<p>Тема 3. Метрики эффективности использования аналитических панелей</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технические, пользовательские и управленческие метрики; - время загрузки, время ответа, свежесть данных и доступность; - частота использования, глубина взаимодействия и завершение задач; - time-to-insight и влияние панели на качество принятия решений.
4	<p>Тема 4. Сбор телеметрии и анализ поведения пользователей дашборда</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - событийная модель взаимодействия с панелью; - просмотры, фильтры, переходы, загрузки и пользовательские сессии; - логирование, аудит и защита пользовательских данных; - формирование воронок и карты использования аналитической панели.
5	<p>Тема 5. Проектирование модели данных для высокопроизводительных дашбордов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - гранулярность, факты, измерения и схема «звезда»; - широкие таблицы, нормализация и денормализация; - семантический слой и повторное использование показателей; - компромисс между гибкостью анализа и скоростью выполнения запросов.
6	<p>Тема 6. Оптимизация SQL-запросов и доступа к данным</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планы выполнения запросов и интерпретация EXPLAIN; - индексы, соединения, фильтры и сортировки; - устранение избыточных вычислений и повторного чтения данных; - оптимизация запросов для транспортных и университетских витрин.
7	<p>Тема 7. Агрегация, предвычисления и материализованные представления</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - агрегация данных по уровням детализации; - материализованные представления и таблицы итогов; - OLAP-подходы и ускорение типовых аналитических запросов; - контроль согласованности и актуальности предвычисленных данных.
8	<p>Тема 8. Обновление данных, кэширование и управление свежестью</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - полное и инкрементальное обновление витрин; - расписание, события и зависимости обновления; - кэш запросов, результатов и визуальных объектов; - баланс свежести данных, стоимости вычислений и скорости панели.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
9	<p>Тема 9. Производительность визуального слоя и рендеринга</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - количество визуальных объектов и объем отображаемых данных; - отрисовка большого числа меток, категорий и географических объектов; - клиентские вычисления и интерактивные компоненты; - оптимизация графиков без потери аналитической ценности.
10	<p>Тема 10. Наглядность визуализаций и снижение когнитивной нагрузки</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы предвнимательного восприятия; - визуальная иерархия, акценты и группировка; - цвет, подписи, масштабы и сравнимость показателей; - ошибки визуального кодирования и искажение выводов.
11	<p>Тема 11. Композиция дашборда и проектирование управленческого сценария</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - структура страницы и приоритет показателей; - обзорный, диагностический и детальный уровни; - принцип progressive disclosure; - переход от показателя к причине и управленческому действию.
12	<p>Тема 12. Фильтры, навигация и интерактивность аналитических панелей</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - глобальные и локальные фильтры; - drill-down, drill-through и перекрестная фильтрация; - состояния интерфейса, значения по умолчанию и сохраненные представления; - влияние интерактивности на скорость и понятность дашборда.
13	<p>Тема 13. Адаптивность, доступность и качество представления</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - десктопные, мобильные и проекционные сценарии; - контрастность, размер текста и цветовая доступность; - клавиатурная навигация и альтернативное представление данных; - проверка отображения на разных разрешениях и устройствах.
14	<p>Тема 14. Профилирование и наблюдаемость BI-систем</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - метрики базы данных, BI-сервера и пользовательского интерфейса; - логи, трассировки и мониторинг компонентов; - поиск причин деградации и корреляция сигналов; - пороговые значения, алерты и эксплуатационный контроль.
15	<p>Тема 15. Нагрузочное тестирование и экспериментальная оценка дашбордов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сценарии нагрузки и профили пользователей; - конкурентные запросы, пропускная способность и деградация; - A/B-тестирование вариантов интерфейса и визуализаций; - сочетание технических метрик и результатов пользовательского исследования.
16	<p>Тема 16. Непрерывная оптимизация и управление качеством дашбордов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - регламент мониторинга и пересмотра показателей; - контроль версий, изменений и обратной совместимости; - приоритизация улучшений по эффекту и стоимости; - структура отчета об оптимизации и защита итогового проекта.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Тема 1. Аудит существующего дашборда и постановка задачи оптимизации</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - описание назначения панели и целевых пользователей; - фиксация проблем производительности и наглядности; - определение критических пользовательских сценариев; - формирование исходного перечня гипотез оптимизации.
2	<p>Тема 2. Разработка системы метрик эффективности дашборда</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбор технических и пользовательских показателей; - описание формул, источников и периодичности расчета; - определение базовых и целевых значений; - подготовка плана измерения эффекта оптимизации.
3	<p>Тема 3. Сбор событий использования и построение карты взаимодействий</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработка перечня пользовательских событий; - подготовка структуры журнала действий; - анализ просмотров, фильтров и выгрузок; - построение воронки использования панели.
4	<p>Тема 4. Проектирование аналитической модели данных</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение фактов, измерений и гранулярности; - построение схемы «звезда»; - формирование календарных и справочных измерений; - проверка модели на поддержку целевых показателей.
5	<p>Тема 5. Профилирование и оптимизация SQL-запросов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализ планов выполнения запросов; - поиск полных сканирований и дорогостоящих соединений; - создание и проверка индексов; - сравнение времени выполнения до и после оптимизации.
6	<p>Тема 5. Профилирование и оптимизация SQL-запросов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализ планов выполнения запросов; - поиск полных сканирований и дорогостоящих соединений; - создание и проверка индексов; - сравнение времени выполнения до и после оптимизации.
7	<p>Тема 6. Создание агрегатов и материализованных представлений</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбор часто используемых разрезов; - проектирование агрегированных таблиц; - создание материализованного представления; - оценка ускорения и стоимости обновления.
8	<p>Тема 7. Настройка инкрементального обновления данных</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбор ключа и временного окна обновления; - обработка новых и измененных записей; - контроль полноты и идемпотентности загрузки; - оценка свежести данных и времени обновления.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
9	<p>Тема 8. Исследование кэширования и конкурентной нагрузки</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение объектов и уровней кэширования; - измерение времени холодного и повторного запроса; - моделирование одновременной работы пользователей; - оценка компромисса между актуальностью и производительностью.
10	<p>Тема 9. Оптимизация состава и объема визуальных объектов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аудит количества графиков и точек данных; - устранение дублирующих и малоинформативных элементов; - снижение детализации и применение агрегации; - сравнение времени рендеринга вариантов панели.
11	<p>Тема 10. Переработка визуальной иерархии и композиции панели</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ранжирование показателей по важности; - создание обзорного и диагностического уровней; - настройка сетки, отступов, подписей и пояснений; - оценка понятности обновленной композиции.
12	<p>Тема 11. Оптимизация фильтров, навигации и сценариев детализации</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разделение глобальных и локальных фильтров; - настройка значений по умолчанию; - проектирование drill-down и drill-through; - сокращение числа действий до получения ответа.
13	<p>Тема 12. Адаптация дашборда для разных устройств и требований доступности</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проверка панели на разных разрешениях; - оптимизация мобильного представления; - проверка контрастности и читаемости; - подготовка альтернативных форм представления показателей.
14	<p>Тема 13. Профилирование панели средствами ВІ и браузера</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - измерение сетевых запросов и времени загрузки; - анализ этапов выполнения и рендеринга; - фиксация потребления ресурсов; - подготовка карты узких мест.
15	<p>Тема 14. Нагрузочное тестирование аналитического сервиса</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработка пользовательского сценария нагрузки; - настройка числа виртуальных пользователей; - измерение задержек, пропускной способности и ошибок; - определение предельной устойчивой нагрузки.
16	<p>Тема 15. А/В-тестирование вариантов дашборда</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулирование гипотезы улучшения; - выбор метрик скорости, понятности и результативности; - сравнение двух вариантов визуализации; - интерпретация статистической и практической значимости.
17	<p>Тема 16. Итоговый проект по оптимизации транспортного или университетского дашборда</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	Рассматриваемые вопросы: - выбор панели и формирование исходного baseline; - реализация технических и визуальных улучшений; - сравнение метрик до и после оптимизации; - подготовка отчета, рекомендаций и защиты проекта.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение рекомендуемой литературы по проектированию, визуализации и оптимизации аналитических панелей.
2	Работа с официальной документацией Yandex DataLens, Microsoft Power BI, Apache Superset, Metabase и Grafana.
3	Изучение документации PostgreSQL по планам выполнения, индексам и оптимизации запросов.
4	Подготовка словаря технических, пользовательских и управленческих метрик эффективности панели.
5	Проведение нагрузочного тестирования и анализ устойчивости аналитического сервиса.
6	Выполнение итогового проекта и подготовка к промежуточной аттестации.
7	Подготовка к промежуточной аттестации.
8	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	олкин, А. Л. Разработка мобильных приложений с клиент-серверной и распределенной архитектурой (Swift) : учебное пособие для вузов / А. Л. Золкин, Р. А. Вербицкий. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 164 с. — ISBN 978-5-507-52236-1.	https://e.lanbook.com/book/482966
2	Баланов, А. Н. Бэкенд-разработка веб-приложений: архитектура, проектирование и управление проектами : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 312 с. — ISBN 978-5-507-52472-3.	https://e.lanbook.com/book/451820

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

<https://habr.com/ru> - база знаний в виде статей, обзоров

<http://library.mii.ru/> - электронно-библиотечная система научно-технической библиотеки МИИТ

<https://superset.apache.org/user-docs/intro/#documentation> – документация Apache Superset

<https://www.postgresql.org/> - официальная страница PostgreSQL

<https://yandex.cloud/ru/docs/datalens/> - официальная документация Yandex Datalens

<https://docs.docker.com/> - официальная документация Docker

<https://www.metabase.com/docs/latest/> - официальная документация Metabase

<https://tableau.pro/> - официальный сайт Tableau с лучшими практиками проектирования дашбордов

<https://revealthedata.com/blog/> - Блог о визуализации данных и BI-системах

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

MS Office (Excel, Word, PowerPoint)

Apache Superset

Yandex Datalens

Metabase

PostgreSQL

Docker

Apache Airflow

Браузер Chrome / Яндекс браузер

Draw.io

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Компьютер преподавателя с доступом к сети Интернет

Компьютеры студентов с установленным Python-окружением и табличным процессором

Доступ к учебной базе событийных данных и экспериментальным выборкам

Доступ к PostgreSQL и BI-системе для визуализации результатов

Доступ к облачной виртуальной машине или Docker-контейнерам для воспроизводимого анализа

Проектор и экран для проектора

Маркерная доска

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 6 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

руководитель образовательной
программы

О.Б. Проневич

Согласовано:

Директор

Д.В. Паринов

Директор ЦС IT - программ ВИШ

О.Б. Проневич

Председатель учебно-методической
комиссии

Д.В. Паринов