

Минобрнауки России  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заведующий кафедрой  
ПиИТ



*проф. Махортов С.Д.*

*подпись, расшифровка подписи*

10.03.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.06 Разработка web-приложений

**1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**

09.03.02 Информационные системы и технологии

**2. Профиль подготовки/специализация:**

Инженерия информационных систем и технологий

**3. Квалификация (степень) выпускника: Бакалавриат**

**4. Форма обучения: Очная**

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: Кафедра программирования и информационных технологий**

**6. Составители программы: Самойлов Николай Константинович, ст. преп.**

**7. Рекомендована: НМС ФКН, протокол № 5 от 10.03.2021**

**8. Учебный год: 2023-2024                      Семестр: 6**

**9. Цели и задачи учебной дисциплины:**

*Цели учебной дисциплины:* изучение технологий необходимых для разработки корпоративных приложений.

*Задачи учебной дисциплины:* овладение паттернами разработки корпоративных приложений, знакомство с СУБД различных типов, знакомство с менеджерами очередей, усвоение способов оптимизации запросов к БД.

#### **10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к вариативной части блока Б1. Для ее успешного освоения необходимы знания из курсов "Введение в программирование", "Объектно-ориентированное программирование", "Проектирование баз данных".

#### **11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):**

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
ПК-5 Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	ПК-5.2 Знает устройство и функционирование современных ИС, протоколы, интерфейсы и форматы обмена данными	Знать: протоколы REST, gRPC, SOAP, форматы данных XML, JSON Уметь: применять протокол данных в соответствии с поставленной задачей Владеть: инструментами для отладки Web или REST сервисов
	ПК-5.5 Настраивает и устанавливает операционную систему, СУБД, прикладное ПО, необходимое для функционирования ИС	Знать: средства контейнеризации, реляционные, документо-ориентированные, ключ-значение хранилища данных Уметь: выбирать корректный набор хранилищ данных для решения задачи Владеть: средствами контейнеризации, утилитами управления СУБД

#### **12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час: 2/72**

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

#### **13. Виды учебной работы**

Вид учебной работы	Семестр 6	Всего
Аудиторные занятия	48	48
Лекционные занятия	32	32
Практические занятия		
Лабораторные занятия	16	16

Самостоятельная работа	24	24
Промежуточная аттестация	0	0
Всего	72	72

### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
<b>1. Лекции</b>			
1.1	NOSQL СУБД на примере документо-ориентированной MongoDB	Принципы работы с документо-ориентированной СУБД, язык запросов MQL	
1.2	Оптимизация запросов в PostgreSQL	Анализ плана запроса, различные варианты оптимизации запроса	
1.3	Блокировки в PostgreSQL	Применение блокировок на уровне записи при параллельной обработке данных	
1.4	Брокер сообщений Kafka	Изучение принципов работы брокера сообщений, применение брокера сообщений	
1.5	Взаимодействие между сервисами по REST, gRPC	Изучение взаимодействия между сервисами посредством протоколов REST, gRPC	
1.6	Key-value хранилище Redis	Изучение принципов работы хранилища, применение как временное хранилище	
1.7	Аналитическая СУБД ClickHouse	Изучение принципов работы аналитической СУБД	
1.8	Файловое хранилище S3	Изучение принципов работы S3-хранилища	
1.9	Графовая СУБД Neo4J	Изучение принципов работы графовой СУБД, изучение языка запросов Cypher	
<b>2. Практические занятия</b>			
<b>3. Лабораторные работы</b>			
3.1	Работа с документо-ориентированной СУБД	Реализация Spring-приложения для выполнения CRUD-операций с MongoDB	
3.2	Миграция данных из документо-ориентированной БД в	Реализация Spring-приложения для миграции данных MongoDB → PostgreSQL	

	реляционную		
3.3	Заполнение БД в одном потоке, многопоточно	Реализация Spring-приложения для заполнения БД	
3.4	Оптимизация запросов в PostgreSQL	Анализ плана исполнения для оптимизации различных видов запросов	
3.5	Реализация продюсера для менеджера сообщений kafka	Реализация Spring-приложения продуцирующего сообщения в kafka	
3.6	Реализация коньюмера для kafka	Реализация Spring-приложения потребляющего сообщения из kafka	
3.7	Многопоточное заполнение БД Postgresql с использованием блокировок на уровне записи	Реализация Spring-приложения, которое с использованием нескольких потоков заполняет БД. При этом для устранения race conditions необходимо использовать блокировки на уровне записи	
3.8	Оптимизация работы сервиса с БД используя промежуточное key-value хранилище Redis	Реализация Spring-приложения, которое использует в качестве кеша Redis	
3.9	Применение СУБД Clickhouse для обработки больших данных	Реализация Spring-приложения для работы с Clickhouse	
3.10	Использование файлового хранилища S3, на примере реализации Minio	Реализация Spring-приложения для чтения и записи данных в S3-хранилище	
3.11	Применение графовой СУБД Neo4j для хранения данных социальных сетей	Реализация Spring-приложения для работы с Neo4j	

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	NOSQL СУБД на примере документо-ориентированной MongoDB	4		2	2	8
2	Оптимизация запросов в PostgreSQL	4		2	2	8
3	Блокировки в PostgreSQL	3		1	2	6
4	Брокер сообщений Kafka	3		1	2	6

5	Взаимодействие между сервисами по REST, gRPC	3		2	4	9
6	Key-value хранилище Redis	3		2	4	9
7	Аналитическая СУБД ClickHouse	4		2	2	8
8	Файловое хранилище S3	4		2	4	10
9	Графовая СУБД Neo4J	4		2	2	8
		32		16	24	72

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Работа с конспектами лекций и презентационным материалом; выполнение практических заданий; выполнение лабораторных заданий; подготовка к заданиям текущей аттестации.

#### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Источник
1	Моргунов, Е. П. PostgreSQL. Основы языка SQL: учебное пособие / Е. П. Моргунов. — Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2018. — 336 с. — ISBN 978-5-9775-4022-3. — Текст : непосредственный.
2	Anand, V. Up and Running with ClickHouse / V. Anand. — 1st ed. — BPB Publications, 2021. — 280 p. — ISBN 978-9391392246. — Текст : непосредственный.
3	Richardson, L. RESTful Web APIs: Services for a Changing World / L. Richardson, M. Amundsen, S. Ruby. — 1st ed. — O'Reilly Media, 2013. — 404 p. — ISBN 978-144935-806-8. — Текст : непосредственный.

#### б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Рогов, Е. В. PostgreSQL изнутри / Е. В. Рогов. — Москва : ДМК Пресс, 2022. — 660 с. — ISBN 978-5-93700-122-1. — Текст : непосредственный.
2	Sharma, S. Modern API Development with Spring 6 and Spring Boot 3 / S. Sharma. — 2nd ed. — Packt Publishing, 2023. — 494 p. — ISBN 978-1804613276. — Текст : непосредственный.

#### в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№	Источник

п/п	
1	<a href="http://www.lib.vsu.ru">www.lib.vsu.ru</a> – ЗНБ ВГУ
2	<a href="https://habr.com/ru/companies/wunderfund/articles/685894/">Redis. – Текст : электронный // Хабр : [сайт]. – 2024. – URL : https://habr.com/ru/companies/wunderfund/articles/685894/</a> (дата обращения 20.02.2023)
3	<a href="https://dzone.com/articles/microservices-part-3-spring-cloud-service-registry">Microservices. – Текст : электронный // HannesDorfmann : [сайт]. – 2024. – URL : https://dzone.com/articles/microservices-part-3-spring-cloud-service-registry</a> (дата обращения 20.12.2022)

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	<b>Spring Tutorial</b> <a href="https://www.baeldung.com/spring-tutorial">https://www.baeldung.com/spring-tutorial</a>

## 17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости):

IDE IntelliJ IDEA 2023

## 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Мультимедийная лекционная аудитория:

ПК-Intel-i7, рабочее место преподавателя: проектор, видеоконмутатор, микрофон, аудиосистема, специализированная мебель, выход в Интернет, доступ к фондам учебно-методической документации и электронным изданиям.

Компьютерный класс :

ПК-Intel-i7, специализированная мебель: доска маркерная 1 шт., столы, стулья; доступ к фондам учебно-методической документации и электронным изданиям, доступ к электронным библиотечным системам, выход в Интернет.

## 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Разделы дисциплины (модули)	Код компетенции	Код индикатора	Оценочные средства для текущей аттестации
1	NOSQL СУБД на примере документо-ориентированной MongoDB	ПК-5	ПК-5.2	Лабораторная работа
2	Оптимизация запросов в PostgreSQL	ПК-5	ПК-5.5	Лабораторная работа

3	Блокировки в PostgreSQL	ПК-5	ПК-5.2, ПК-5.5	Лабораторная работа
4	Брокер сообщений Kafka	ПК-5	ПК-5.2, ПК-5.5	Лабораторная работа
5	Взаимодействие между сервисами по REST, gRPC	ПК-5	ПК-5.5	Лабораторная работа
6	Key-value хранилище Redis	ПК-5	ПК-5.2, ПК-5.5	Лабораторная работа
7	Аналитическая СУБД ClickHouse	ПК-5	ПК-5.2	Лабораторная работа
8	Файловое хранилище S3	ПК-5	ПК-5.2, ПК-5.5	Лабораторная работа
9	Графовая СУБД Neo4J	ПК-5	ПК-5.2, ПК-5.5	Лабораторная работа

Промежуточная аттестация

Форма контроля — зачет с оценкой

Оценочные средства для промежуточной аттестации

## **20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

### **20.1 Текущий контроль успеваемости**

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: рубежные аттестации лабораторные работы. Перечень заданий для лабораторных работ соответствует темам занятий. Решение каждого задания должно быть доведено до компьютерной реализации.

### **20.2 Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: собеседование по билетам к зачету.

Перечень вопросов к зачету:

## 1. NOSQL СУБД на примере документо-ориентированной MongoDB:

- формат хранения данных в БД;
- типы таблиц;
- типы индексов;
- язык запросов MQL.

## 2. Оптимизация запросов в PostgreSQL:

- интерпретация плана исполнения;
- оптимизация запроса с фильтрацией по AND;
- оптимизация запроса с фильтрацией по OR;
- join-запрос;
- запрос с order by;
- агрегатный запрос.

## 3. Блокировки в PostgreSQL:

- блокировки на уровне БД;
- блокировки с использованием внешнего хранилища.

## 4. Брокер сообщений Kafka:

- определение топика;
- определение раздела;
- определение коньюмер группы;
- структура сообщения;
- продюсер сообщений;
- потребитель сообщений.

## 5. Взаимодействие между сервисами по REST, gRPC:

- определение REST-методов;
- варианты использования gRPC.

## 6. Key-value хранилище Redis:

- варианты использования Redis;
- вставка данных в хранилище;
- выборка данных;
- вытеснение данных.

## 7. Аналитическая СУБД ClickHouse:

- особенности реализации аналитических СУБД;
- варианты использования Clickhouse;
- вставка данных в БД;
- чтение данных из БД.

## 8. Файловое хранилище S3:

- варианты использования S3;



- чтение данных из хранилища;
- запись данных в хранилище.

#### 9. Графовая СУБД Neo4J:

- варианты использования Neo4j;
- чтение данных из хранилища;
- запись данных в хранилище.

Критерии оценивания	Шкала оценок (в баллах)
Обучающийся отвечает на все вопросы правильно.	3 балла
Обучающийся отвечает на все вопросы. Допускаются незначительные неточности.	2 балла
Обучающийся отвечает не на все вопросы. Ответ не содержит грубых ошибок.	1 балл
Обучающийся отвечает не на все вопросы. Присутствуют грубые ошибки или неточности.	0 баллов