

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»**

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИКНК
_____ Д.П. Зегжда
«17» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**«Системы управления базами данных на основе суперкомпьютерных технологий
(ССУБД)»**

Разработчик	Высшая школа программной инженерии
Направление (специальность) подготовки	09.03.04 Программная инженерия
Наименование ООП	09.03.04_01 Технология разработки и сопровождения качественного программного продукта
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Образовательный стандарт	СУОС
Форма обучения	Очная

СОГЛАСОВАНО	Соответствует СУОС
Руководитель ОП	Утверждена протоколом заседания
_____ А.В. Петров	высшей школы "ВШПИ" от «01» апреля 2025 г. № 1

РПД разработал:
Старший преподаватель А.Н. Яковлев

1. Цели и планируемые результаты изучения дисциплины

Цели освоения дисциплины

Формирование у обучающихся профессиональных познаний о внутренней организации систем управления базами данных в объеме, достаточном для реализации и использования реляционного конвейера в качестве основного метода организации эффективного вычисления в массово-параллельной и гетерогенной архитектуре суперкомпьютера.

Результаты обучения выпускника

Код	Результат обучения (компетенция) выпускника ООП
ПК-5	Способен разрабатывать программное обеспечение с использованием современных тенденций в области операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, систем управления базами данных
ИД-2 ПК-5	Использует возможности современных систем управления базами данных для разработки информационных систем
ИД-4 ПК-5	Использует современные языки манипулирования данными, средства программирования и технологии работы с базами данных для поиска, хранения и обработки информации

Планируемые результаты изучения дисциплины

знания:

- Знает основные компоненты систем управления базами данных и их функции
- Знает основы построения структуры баз данных и стандарт языка SQL

умения:

- Умеет использовать возможности, предоставляемые современными СУБД, при создании приложений (систем) для работы с данными
- Умеет разрабатывать код хранимых процедур, функций и триггеров информационной системы для автоматизации бизнес-процессов; разрабатывать приложения для работы с базами данных

навыки:

- Владеет инструментарием, предоставляемым современными СУБД
- Владеет навыками использования встроенных языков манипулирования данными и среды разработки процедур и функций для работы с ними

2. Место дисциплины в структуре ООП

В учебном плане дисциплина «Системы управления базами данных на основе суперкомпьютерных технологий (ССУБД)» относится к модулю «Модуль цифровых компетенций».

Изучение дисциплины базируется на результатах освоения следующих дисциплин:

- Алгоритмизация и программирование
- Архитектура компьютера
- Системы управления базами данных

3. Распределение трудоёмкости освоения дисциплины по видам учебной работы и формы текущего контроля и промежуточной аттестации

3.1. Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость по семестрам
	Очная форма
Лекционные занятия	30
Практические занятия	30
Самостоятельная работа	42
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)	6
Общая трудоемкость освоения дисциплины	108, ач
	3, зет

3.2. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации	Количество по семестрам
	Очная форма
Текущий контроль	
Расчетно-графические работы, шт.	3
Промежуточная аттестация	
Зачеты с оценкой, шт.	1

4. Содержание и результаты обучения

4.1 Разделы дисциплины и виды учебной работы

№ раздела	Разделы дисциплины, мероприятия текущего контроля	Очная форма		
		Лек, ач	Пр, ач	СР, ач
1.	Массово-параллельная и гетерогенная архитектура	2	2	2
2.	Принципы организации хранения	2	2	3
3.	Организация памяти и буферов	2	2	3

4.	Управление транзакциями (восстановление)	4	4	3
5.	Управление транзакциями (конкуренция)	4	4	3
6.	Структура записей, однородность, фрагментация	2	2	3
7.	Работа с метаданными	2	2	3
8.	Обработка запросов (дерево разбора)	2	2	3
9.	Обработка запросов (реляционный конвейер)	2	2	4
10.	Планирование (стоимость, наивные алгоритмы)	2	2	4
11.	Индексирование (статическое хэширование)	2	2	4
12.	Индексирование (динамические структуры)	2	2	4
13.	Материализация (сортировка, группировка, соединение слиянием)	2	2	3
Итого по видам учебной работы:		30	30	42
Зачеты с оценкой, ач				0
Часы на контроль, ач				0
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)				6
Общая трудоёмкость освоения: ач / зет				108 / 3

4.2. Содержание разделов и результаты изучения дисциплины

Раздел дисциплины	Содержание
1. Массово-параллельная и гетерогенная архитектура	Обзор архитектуры супер-компьютера, особенности оборудования СКЦ Политехнический, обзор организации систем управления базами данных, современное состояние проблемы (проф. Соколинский Л.Б. ФГАОУ ВО ЮУрГУ (НИУ), проект Омега).
2. Принципы организации хранения	Физика аппаратного обеспечения хранения, факторы оптимизации, основные алгоритмы и современные подходы к непрерывности и избыточности.
3. Организация памяти и буферов	Организация буферов, протокол буферизации, журнализование и пользовательские данные, стратегии замещения буферов.
4. Управление транзакциями (восстановление)	Управление восстановлением, восстановление с отменой и повторением, журнализование с опережением, блокирующие и неблокирующие точки, гранулярность.
5. Управление транзакциями (конкуренция)	Сериализуемость расписания, протокол блокировок, факторы оптимизации и возможные допущения, многоверсионное блокирование, уровни изоляции, гранулярность.
6. Структура записей, однородность, фрагментация	Однородность, выравнивание, элементарный файл записей, реализация полей переменного размера, расщепление записей.
7. Работа с метаданными	Структура метаданных основных объектов баз данных (таблиц, представлений, индексов, статистик). Наивный базис статистик.
8. Обработка запросов (дерево разбора)	Синтаксический анализ. Лексический разбор, грамматики, дерево синтаксического разбора. Стадии работы с метаданными.
9. Обработка запросов (реляционный конвейер)	Организация базиса операторов реляционной алгебры (селекция, проекция, продукция), образ сканирования, реляционный конвейер.
10. Планирование (стоимость, наивные алгоритмы)	Сущность планирования, дерево запроса, формулы оценки стоимости - TablePlan, SelectPlan, ProjectPlan, ProductPlan.
11. Индексирование (статическое хэширование)	Сущность индексирования, понятие избирательности, статистическое хэширование, расчетные оценки эффективности.
12. Индексирование (динамические структуры)	Расширяемое хэширование, расщепление, B-дерево, планирование использования индексов (IndexSelectPlan, IndexJoinPlan, IndexJoinScan).

13. Материализация (сортировка, группировка, соединение слиянием)	Операция материализации, оценка эффективности, эффективная реализация сортировки (внутренняя, внешняя сортировка и их комбинации), реализация группировки, соединение слиянием.
--	---

5. Образовательные технологии

Классические лекционные методы, активная форма аудиторной учебной работы, контроль самостоятельной работы обучающегося.

6. Лабораторный практикум

Не предусмотрено

7. Практические занятия

№ раздела	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ач
		Очная форма
1.	Обзор современного состояния проблемы, выбор тем.	3
2.	Подготовка и сдача расчетно-графической работы №1	9
3.	Подготовка и сдача расчетно-графической работы №2	9
4.	Подготовка и сдача расчетно-графической работы №3	9
Итого часов		30

8. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоемкость, ач
	Очная форма
Текущая СР	
работа с лекционным материалом, с учебной литературой	17
опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	0
самостоятельное изучение разделов дисциплины	0
выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	0
подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	0
Итого текущей СР:	17
Творческая проблемно-ориентированная СР	
выполнение расчётно-графических работ	25
выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
работа над междисциплинарным проектом	0
исследовательская работа, участие в конференциях, семинарах, олимпиадах	0
анализ данных по заданной теме, выполнение расчётов, составление схем и моделей на основе собранных данных	0
Итого творческой СР:	25
Общая трудоемкость СР:	42

9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Адрес сайта курса

<https://icedrive.net/s/RyVPa2vkxgSR1WftAkPxyutya37b>

9.2. Рекомендуемая литература

Основная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год изд.	Источник
1	Соколинский Л.Б., Садовничий В.А. Параллельные системы баз данных: Москва: Изд-во Московского ун-та, 2013.	2013	ИБК СПбПУ

Ресурсы Интернета

1. Практикум по программированию параллельных систем баз данных. Л.Б. Соколинский, М.Л. Цымблер: <https://pdbs.susu.ru/>

9.3. Технические средства обеспечения дисциплины

Лекционная аудитория, оснащенная меловой доской;

Компьютерный класс, оснащенный беспроводным доступом к внутренней сети для подключения личных ноутбуков обучающихся;

Сеансовый доступ к вычислительным ресурсам СКЦ Политехнический.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционная аудитория, оснащенная меловой доской;

Компьютерный класс, оснащенный беспроводным доступом к внутренней сети для подключения личных ноутбуков обучающихся;

Сеансовый доступ к вычислительным ресурсам СКЦ Политехнический.

11. Критерии оценивания и оценочные средства

11.1. Критерии оценивания

Для дисциплины «Системы управления базами данных на основе суперкомпьютерных технологий (ССУБД)» формой аттестации является зачёт с оценкой. Дисциплина реализуется с применением системы индивидуальных достижений.

Текущий контроль успеваемости

Максимальное значение персонального суммарного результата обучения (ПСРО) по приведенной шкале - 100 баллов

Максимальное количество баллов приведенной шкалы по результатам прохождения двух точек контроля - 80 баллов.

Подробное описание правил проведения текущего контроля с указанием баллов по каждому контрольному мероприятию и критериев выставления оценки размещается в СДО в навигационном курсе дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине

Максимальное количество баллов по результатам проведения аттестационного испытания в период промежуточной аттестации – 20 баллов приведенной шкалы.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с расписанием.

Преподавателем оценивается степень освоения лекционного материала. Применяются расчетные и логические задачи на понимание и практическое применение полученного знания. Мотивированная часть решения задачи содержит теоретические основания.

Результаты промежуточной аттестации, определяются на основе баллов, набранных в рамках применения, СИД

Баллы по приведенной шкале в рамках применения СИД (ПСРО+ ПА)	Оценка по результатам промежуточной аттестации
	Экзамен/диф.зачет/зачет
0 - 60 баллов	Неудовлетворительно/не зачтено
61 - 75 баллов	Удовлетворительно/зачтено
76 - 89 баллов	Хорошо/зачтено

Баллы по приведенной шкале в рамках применения СИД (ПСРО+ ПА)	Оценка по результатам промежуточной аттестации
	Экзамен/диф.зачет/зачет
90 и более	Отлично/зачтено

11.2. Оценочные средства

Оценочные средства по дисциплине представлены в фонде оценочных средств, который является неотъемлемой частью основной образовательной программы и размещается в электронной информационно-образовательной среде СПбПУ на портале etk.spbstu.ru

12. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Освоение материала требует посещения лекций, конспектирования, выполнения заданий, в том числе предусмотренной курсом самостоятельной работы и практических мероприятий, организованных на основе мощностей СКЦ Политехнический.

13. Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.