

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

СОГЛАСОВАНО

Директор ИБСиБ

_____ А.В. Васин

«30» мая 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФизМех

_____ Н.Г. Иванов

«14» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Базы данных и системы управления базами данных»

Разработчик	Высшая школа прикладной математики и вычислительной физики
Направление (специальность) подготовки	06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
Наименование ООП	06.05.01_01 Биоинженерия и биоинформатика
Квалификация (степень) выпускника	биоинженер и биоинформатик
Образовательный стандарт	СУОС
Форма обучения	Очная

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОП

_____ Д.И. Богомаз

«15» апреля 2025 г.

Соответствует СУОС

Утверждена протоколом заседания

высшей школы "ВШПМиВФ"

от «15» апреля 2025 г. № 6

РПД разработал:

Доцент, к.б.н. Д.И. Богомаз

1. Цели и планируемые результаты изучения дисциплины

Цели освоения дисциплины

1. Формирование у студентов фундаментальных знаний о современных базах данных и СУБД;
2. Формирование у студентов фундаментальных знаний о различных методах и средствах проектирования реляционных баз данных;
3. Освоение программного инструментария, необходимого для работы с базами данных, в частности, освоение основ языка структурированных запросов SQL;
4. Выработка практических навыков информационного моделирования данных;
5. Выработка умений и навыков, связанных со структуризацией информации о предметных областях и представлением её в виде реляционной модели данных.

Результаты обучения выпускника

Код	Результат обучения (компетенция) выпускника ООП
ПК-1	Способен разрабатывать новые алгоритмы обработки цифровой биологической информации, в том числе больших данных
ИД-3 ПК-1	Разрабатывает новые алгоритмы обработки цифровой биологической информации, при управлении базами данных

Планируемые результаты изучения дисциплины

знания:

- Знание новых алгоритмов обработки цифровой биологической информации, при управлении базами данных

умения:

- Умение разрабатывать новые алгоритмы обработки цифровой биологической информации, при управлении базами данных

навыки:

- Владение методами разработки новых алгоритмов обработки цифровой биологической информации, при управлении базами данных.

2. Место дисциплины в структуре ООП

В учебном плане дисциплина «Базы данных и системы управления базами данных» относится к модулю «Модуль цифровых компетенций (Digital)».

Изучение дисциплины базируется на результатах освоения следующих дисциплин:

- Вычислительная математика

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

3.1. Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоёмкость по семестрам
	Очная форма
Лекционные занятия	30
Лабораторные занятия	30
Самостоятельная работа	80
Промежуточная аттестация (зачет)	4
Общая трудоёмкость освоения дисциплины	144, ач
	4, зет

3.2. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации	Количество по семестрам
	Очная форма
Промежуточная аттестация	
Зачеты, 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	Лаб, ач	СР, ач
1.	Введение в дисциплину	1	0	0
2.	Основные положения реляционных баз данных	3	8	12
3.	Уровни моделей и этапы проектирования БД	4	6	12
4.	Семантическое проектирование реляционных баз данных	4	4	12

5.	Проектирование реляционных баз данных на основе теории нормализации	6	4	12
6.	Основы структурированного языка запросов (SQL)	4	4	12
7.	Основы реляционной алгебры	4	4	12
8.	Основы архитектуры современных СУБД	4	0	8
Итого по видам учебной работы:		30	30	80
Зачеты, ач				0
Часы на контроль, ач				0
Промежуточная аттестация (зачет)		4		
Общая трудоёмкость освоения: ач / зет		144 / 4		

4.2. Содержание разделов и результаты изучения дисциплины

Раздел дисциплины	Содержание
1. Введение в дисциплину	Место курса в учебном плане, связь с другими дисциплинами, основанными на технологии работы с базами данных; общая структура курса; литература по курсу.
2. Основные положения реляционных баз данных	Базы данных (БД) и системы управления базой данных (СУБД). Жизненный цикл базы данных. Реляционные СУБД. Понятие отношения, домена, атрибута, кортежа, ранга (степени) отношения, схемы отношения. Графическая интерпретация отношений. Особенности двумерных таблиц, моделирующих отношения. Понятие возможного ключа, первичного ключа. Эквивалентные схемы отношений. Взаимосвязь между отношениями: основное отношение, подчиненное отношение, понятие внешнего ключа.
3. Уровни моделей и этапы проектирования БД	Средства и методы проектирования БД. Уровни моделей и этапы проектирования БД. Инфологическое моделирование. Даталогическое моделирование. Проектирование на физическом уровне.
4. Семантическое проектирование реляционных баз данных	ER–диаграммы. Основные нотации. Правила преобразования ER-диаграмм в реляционные таблицы. Примеры инфологического проектирования. Современные средства автоматизации проектирования. Прямое и обратное проектирование. Проверка правильности построения моделей. Инструмент автоматизированного проектирования баз данных ERwin Data Modeler. Практические навыки: Практические навыки проектирования реляционных баз данных на основе семантических моделей с использованием средств автоматизированного проектирования.

<p>5. Проектирование реляционных баз данных на основе теории нормализации</p>	<p>Знания на уровне понятий, определений, описаний, формулировок: Теория функциональных зависимостей и нормальных форм баз данных. Алгоритмы декомпозиции и синтеза при проектировании нормальных форм для реляционных баз данных. Умения решения задач: Умение решения задач по теории нормализации. Практические навыки: Практические навыки проектирования реляционных баз данных на основе теории нормализации.</p>
<p>6. Основы структурированного языка запросов (SQL)</p>	<p>Знания на уровне понятий, определений, описаний, формулировок: Язык SQL: общая характеристика, основные разделы и команды. Умения решения задач: Умение решения задач на языке SQL</p>
<p>7. Основы реляционной алгебры</p>	<p>Знания на уровне понятий, определений, описаний, формулировок: Общее понятие реляционной алгебры как абстрактной алгебры, объекты операции, замкнутость операций относительно объектов. Классификация операций реляционной алгебры. Теоретико-множественные операции – объединение, пересечение, разность отношений, расширенное декартово произведение. Специальные операции – горизонтальная выборка, проекция, условное соединение, деление. Умения решения задач: Умение решения задач на языке реляционной алгебры.</p>
<p>8. Основы архитектуры современных СУБД</p>	<p>Знания на уровне понятий, определений, описаний, формулировок Файлы и файловые структуры. Индексные файлы: В-деревья. Физические модели баз данных, основанные на нефайловых структурах: понятие страниц, экстендов. Виды экстендов. Принципы распределения обработки данных в архитектуре «клиент-сервер», классификация моделей «клиент-сервер» в архитектуре баз данных: файловый сервер (FS), модель удаленного доступа (RDA), пассивный и активный сервера баз данных (DBMS), трехзвенная архитектура и сервер приложений (Application Server). Принципы организации многомерных баз данных.</p>

5. Образовательные технологии

1. Лекции – сопровождаются презентациями, которые могут содержать не только иллюстративный материал, но и задания, материал для дискуссий. Проходят в режиме диалога.
2. Практические занятия – проводятся в компьютерных классах и требуют установки специализированного программного обеспечения. Большинство заданий для них содержит опционные элементы – упражнения, выполняемые студентами по желанию и требующие самостоятельного освоения материала с помощью справочной системы и интернет-ресурсов
3. В рамках курса предусмотрено выполнение 2-х контрольных работ по теме «Нормализация реляционных отношений» и «Реляционная алгебра».
4. Важнейшим элементом курса является подготовка и защита курсовой работы. Темы работ сформулированы таким образом, чтобы дать студенту возможность выбрать интересное для него направление исследований, затем проанализировать, структурировать и обобщить найденную информацию. Работа включает оформленную пояснительную записку и электронные файлы созданной базы данных на тему курсовой работы.

6. Лабораторный практикум

№ раздела	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ач
		Очная форма
1.	Основные положения реляционных баз данных	8
2.	Уровни моделей и этапы проектирования БД	6
3.	Семантическое проектирование реляционных баз данных	4
4.	Проектирование реляционных баз данных на основе теории нормализации	4
5.	Основы структурированного языка запросов (SQL)	4
6.	Основы реляционной алгебры	4
Итого часов		30

7. Практические занятия

Не предусмотрено

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	4
опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	2
самостоятельное изучение разделов дисциплины	4
выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	6
подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	12
подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	21
Итого текущей СР:	49
Творческая проблемно-ориентированная СР	
выполнение расчётно-графических работ	0
выполнение курсового проекта или курсовой работы	26
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	5
анализ данных по заданной теме, выполнение расчётов, составление схем и моделей на основе собранных данных	0
Итого творческой СР:	31
Общая трудоемкость СР:	80

9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Адрес сайта курса

<https://dl-ibmst.spbstu.ru/>

9.2. Рекомендуемая литература

Основная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год изд.	Источник
1	Сабинин О.Ю., Андреева Н.В. Базы данных. Практикум, 2013. URL: http://elib.spbstu.ru/dl/2932.pdf	2013	ЭБ СПбПУ

Дополнительная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год изд.	Источник
1	Кириллов В.В., Громов Г.Ю. Введение в реляционные базы данных: СПб.: БХВ-Петербург, 2009.	2009	ИБК СПбПУ

Ресурсы Интернета

1. Базы данных // раздел на портале citforum.ru: <http://citforum.ru/database/>
2. Журналы издательства ООО "Открытые системы": <http://www.osp.ru>
3. С. Д. Кузнецов. Введение в реляционные базы данных // курс лекций: <https://www.intuit.ru/studies/courses/74/74/info>
4. Проектирование БД // раздел на портале sql.ru: <http://www.sql.ru/forum/db-design>
5. Н.В. Андреева, С.А. Нестеров. Управление данными: онлайн-курс: <https://openedu.ru/course/spbstu/DATAM/>

9.3. Технические средства обеспечения дисциплины

CASE-средство проектирования баз данных ERwin Data Modeler (на каждого студента) - в рамках академической программы ERwin inc., свободно распространяемая среда разработки на языке SQL Oracle SQL Developer (на каждого студента), СУБД Oracle Database (на кафедральном сервере) - свободно распространяемый для использования в некоммерческих целях дистрибутив.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для лекционных занятий: ноутбук, проектор, экран. Для лабораторных занятий, на каждого студента: персональный компьютер, отвечающий современным техническим и гигиеническим требованиям, с установленной операционной системой windows и пакетом офисных программ, с выходом в интернет.

Необходимое специализированное программное обеспечение - см. в разделе 9.3.

11. Критерии оценивания и оценочные средства

11.1. Критерии оценивания

Для дисциплины «Базы данных и системы управления базами данных» формой аттестации является зачёт. Оценивание качества освоения дисциплины производится в свободной форме.

Зачёт

Итоговая оценка за курс определяется на основании результатов сдачи зачета (один теоретический вопрос, задача на нормализацию реляционного отношения, задача по реляционной алгебре)

11.2. Оценочные средства

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

12. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При преподавании данной дисциплины следует ориентироваться на практическую применимость изучаемых тем. Студенты должны хорошо усвоить теоретические основы используемых методов и то, как конкретные алгоритмы вписываются в общую систему методов данной проблематики.

При изложении каждой темы нужно придерживаться следующей последовательности:

- 1) постановка задачи (исходные данные и требуемый результат);
- 2) анализ задачи (корректность, обусловленность, возможные трудности решения)
- 3) общая схема решения с обоснованием (используемый математический аппарат);
- 4) вывод формул, определение алгоритма решения, практические замечания по применению метода;
- 5) сравнение с другими методами, изложение достоинств и недостатков.

Эти пункты в основном соответствуют этапам решения реальных инженерных вычислительных задач, поэтому важно, чтобы студенты привыкали к грамотному основательному подходу к задаче уже при обучении численным методам её решения.

Во время проведения практических занятий рекомендуется стимулировать самостоятельность студентов при решении задач и выполнении практических работ. Например, выдавать задания и формулировки проблемных вопросов на дом для самостоятельного решения и обсуждать результаты на занятии.

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.