

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИКНК
_____ Д.П. Зегжда
«17» июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Базы данных»

Разработчик	Высшая школа компьютерных технологий и информационных систем
Направление (специальность) подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
Наименование ООП	09.03.02_02 Информационные системы и технологии
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Образовательный стандарт	СУОС
Форма обучения	Очная

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОП

_____ А.А. Ефремов
«26» марта 2024 г.

Соответствует СУОС

Утверждена протоколом заседания
высшей школы "ВШКТиИС"
от «26» марта 2024 г. № 1

РПД разработал:

Доцент, к.т.н., доц. С.А. Нестеров

1. Цели и планируемые результаты изучения дисциплины

Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является получение студентами знаний, умений и навыков в области проектирования, разработки и администрирования баз данных.

Результаты обучения выпускника

Код	Результат обучения (компетенция) выпускника ООП
ОПК-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
ИД-1 ОПК-2	Применяет методы проектирования, разработки и администрирования баз данных

Планируемые результаты изучения дисциплины

знания:

- Знает теорию проектирования, разработки и администрирования баз данных

умения:

- Умеет проектировать, разрабатывать и администрировать базы данных

навыки:

- Владеет навыками проектирования, разработки и администрирования баз данных

2. Место дисциплины в структуре ООП

В учебном плане дисциплина «Базы данных» относится к модулю «Модуль цифровых компетенций».

Изучение дисциплины базируется на результатах освоения следующих дисциплин:

- Высшая 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	57
Часы на контроль	16
Промежуточная аттестация (экзамен)	11
Промежуточная аттестация (зачет)	0
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
Текущий контроль	
Контрольные, шт.	1
Промежуточная аттестация	
Экзамены, 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.	Основные понятия, история развития СУБД, архитектура ANSI/SPARC, файл-серверная и клиент-серверная архитектура систем БД, этапы проектирования БД	1	1	3
2.	Понятие модели данных, обзор основных моделей данных.	2	2	3
3.	Реляционная модель данных: допустимые структуры, ограничения.	2	2	3
4.	Реляционная алгебра.	2	2	3
5.	Понятие нормальной формы (НФ), 1НФ-3НФ.	2	2	3
6.	НФБК, многозначная зависимость, 4НФ, зависимость соединения, 5НФ, ДКНФ. Денормализация.	2	2	3
7.	Модель сущность-связь, ER-диаграммы Чена, Мартина и Баркера, IDEF1х.	2	2	3
8.	IDEF1х (продолжение), IE, использование CASE-средств, переход от логической модели к физической.	1	1	3
9.	История SQL, подязыки (DDL, DML ...), типы данных, функции преобразования типов, создание домена/пользовательского типа, создание таблицы, определение ограничений.	2	2	3
10.	SQL: добавление, изменение, удаление, записей (INSERT, DELETE, UPDATE, MERGE).	2	2	3
11.	Оператор SELECT, составление простых запросов, выборка данных из нескольких таблиц.	2	2	3
12.	Подзапросы. Реализация теоретико-множественных операций реляционной алгебры средствами SQL.	2	2	4
13.	Представления: создание, изменение, удаление (CREATE, ALTER, DROP VIEW) и использование.	2	2	4
14.	Транзакции: понятие, основные свойства, уровни изоляции и блокировки, восстановление после сбоя, распределенные транзакции и протокол двухфазной фиксации.	2	2	4
15.	Переменные, операторы, временные таблицы, хранимые процедуры.	2	2	4
16.	Функции, курсоры, триггеры.	2	2	4
Итого по видам учебной работы:		30	30	57
Экзамены, ач				12
Часы на контроль, ач				16

Промежуточная аттестация (экзамен)	11
Общая трудоёмкость освоения: ач / зет	144 / 4

4.2. Содержание разделов и результаты изучения дисциплины

Раздел дисциплины	Содержание
1. Основные понятия, история развития СУБД, архитектура ANSI/SPARC, файл-серверная и клиент-серверная архитектура систем БД, этапы проектирования БД	Рассматриваются: основные понятия (банк данных, база данных. СУБД), история развития СУБД, архитектура ANSI/SPARC, файл-серверная и клиент-серверная архитектура систем БД, этапы проектирования БД
2. Понятие модели данных, обзор основных моделей данных.	Вводится понятие «модель данных», дается обзор моделей данных (в порядке их появления). Подробно рассматриваются иерархическая и сетевая модели данных.
3. Реляционная модель данных: допустимые структуры, ограничения.	Рассматриваются основные понятия реляционной модели, допустимые информационные структуры, ограничения целостности.
4. Реляционная алгебра.	Рассматриваются операции реляционной алгебры: объединение, пересечение, вычитание, декартово произведение, выборка, проекция, соединение, деление.
5. Понятие нормальной формы (НФ), 1НФ-3НФ.	Задачи нормализации, понятие и типы ФЗ, вывод ФЗ на основе известных. 1НФ, 2НФ, проецирование без потерь и теорема Хеза, 3 НФ.
6. НФБК, многозначная зависимость, 4НФ, зависимость соединения, 5НФ, ДКНФ. Денормализация.	НФБК, понятия многозначной зависимости и зависимости соединения, 4НФ-ДКНФ. Случаи, допускающие денормализацию БД, с целью увеличения быстродействия.
7. Модель сущность-связь, ER-диаграммы Чена, Мартина и Баркера, IDEF1x.	Рассматриваются понятия сущность, атрибут и связь, их типы. Описываются нотации ER-диаграмм Чена, Баркера и Мартина, IDEF1x. Рассматривается переход от ER-диаграмм к отношениям реляционной БД.
8. IDEF1x (продолжение), IE, использование CASE-средств, переход от логической модели к физической.	Рассматривается современный подход к проектированию БД с использованием CASE-средств, поддерживающих нотации IDEF1x и IE.

9. История SQL, подязыки (DDL, DML ...), типы данных, функции преобразования типов, создание домена/пользовательского типа, создание таблицы, определение ограничений.	Рассматривается развитие языка SQL; вводится понятие языка определения данных (DDL) и языка манипулирования данными (DML); описываются базовые типы данных и функции преобразования типов; рассматривается создание доменов или пользовательских типов, таблиц и ограничений целостности.
10. SQL: добавление, изменение, удаление, записей (INSERT, DELETE, UPDATE, MERGE).	Рассматриваются операторы SQL, позволяющие добавлять, удалять и изменять данные - INSERT, DELETE, UPDATE, MERGE.
11. Оператор SELECT, составление простых запросов, выборка данных из нескольких таблиц.	Рассматривается формат оператора SELECT и написание запросов на выборку данных из одной или нескольких связанных таблиц.
12. Подзапросы. Реализация теоретико-множественных операций реляционной алгебры средствами SQL.	Рассматривается написание запросов, использующих подзапросы; порядок обработки подзапросов; реализация операторов реляционной алгебры средствами языка SQL.
13. Представления: создание, изменение, удаление (CREATE, ALTER, DROP VIEW) и использование.	Рассматриваются представления (VIEW), операторы Transact-SQL CREATE VIEW, ALTER VIEW, DROP VIEW, примеры использования представлений.
14. Транзакции: понятие, основные свойства, уровни изоляции и блокировки, восстановление после сбоя, распределенные транзакции и протокол двухфазной фиксации.	Вводится понятие транзакции, рассматриваются основные свойства транзакций (ACID-свойства), проблемы, возникающие при параллельном выполнении транзакций и способы борьбы с ними, способы обеспечения долговечности транзакций.
15. Переменные, операторы, временные таблицы, хранимые процедуры.	Рассматривается создание и использование переменных и временных таблиц, операторы управления ходом выполнения транзакций, создание и использование хранимых процедур.
16. Функции, курсоры, триггеры.	Рассматривается создание и использование функций, курсоров и триггеров при работе с базами данных в СУБД SQL Server.

5. Образовательные технологии

В преподавании дисциплины используется сочетание традиционных образовательных технологий (лекции и лабораторные работы) и информационно-коммуникационных технологий, в том числе, с использованием системы дистанционного обучения Moodle СПбПУ (dl.spbstu.ru)

и нац. портала Открытого образования (openedu.ru). Объем лекционных занятий составляет 50 % общего объема аудиторных занятий.

6. Лабораторный практикум

№ раздела	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ач
		Очная форма
1.	Начало работы с «персональной» СУБД, создание таблиц и ограничений, экспорт и импорт данных.	1
2.	Разработка пользовательского интерфейса средствами «персональной» СУБД.	1
3.	Построение запросов с использованием визуальных графических инструментов («конструкторов» запросов).	2
4.	Написание запросов на выборку данных на языке SQL.	2
5.	Написание запросов на выборку данных на языке SQL (ч.2).	2
6.	Вложенные запросы, объединение результатов запросов, перекрестные запросы.	2
7.	Создание, изменение и удаление таблиц средствами SQL	2
8.	Проектирование структуры базы данных на основе исходного набора данных, представленного в виде электронной таблицы. Нормализация до 3 НФ	2
9.	Добавление, изменение и удаление данных. Создание отчетов	2
10.	Основы логического проектирования БД.	2
11.	Основы физического проектирования БД.	2
12.	Создание баз данных в среде "серверной" СУБД.	2
13.	Запросы в с соединением таблиц и группировкой	2
14.	Транзакции в базах данных	2
15.	Использование программируемых объектов баз данных	2
16.	Использование программируемых объектов баз данных (ч.2)	2
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	8
опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	0
самостоятельное изучение разделов дисциплины	20
выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	8
подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	17
Итого текущей СР:	53
Творческая проблемно-ориентированная СР	
выполнение расчётно-графических работ	0
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:	0
Общая трудоемкость СР:	57

9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Адрес сайта курса

<https://dl.spbstu.ru/course/view.php?id=164>

9.2. Рекомендуемая литература

Основная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год изд.	Источник
1	Нестеров С.А. Базы данных: Москва: Юрайт, 2016.	2016	ИБК СПбПУ
2	Нестеров С.А. Базы данных, 2013. URL: http://elib.spbstu.ru/dl/2/3405.pdf	2013	ЭБ СПбПУ

Дополнительная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год изд.	Источник
1	Нестеров С.А., Андреева Н.В. Управление данными, 2017. URL: https://openedu.ru/course/spbstu/DATAM/	2017	ЭБ СПбПУ
2	Мартишин С.А., Симонов В.Л., Храпченко М.В. Базы данных. Практическое применение СУБД SQL и NoSQL-типа для проектирования информационных систем: Москва: ФОРУМ, 2018.	2018	ИБК СПбПУ

Ресурсы Интернета

1. Курс на английском языке CS403: Introduction to Modern Database Systems онлайн-платформы Saylor Academy: <https://learn.saylor.org/course/view.php?id=93>
2. Курс "Основы SQL" платформы Нетология: <https://netology.ru/profile/program/sqlbasic/>
3. Роман Симаков, "Управление данными": <https://romansimakov-reddatabasesqlbook.readthedocs.io/ru/latest/index.html>

9.3. Технические средства обеспечения дисциплины

Мультимедийный проектор в лекционной аудитории.

Компьютерный класс, СУБД Access, SQL Server, PostgreSQL, Ред БД. Средство разработки и администрирования БД DBeaver.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерный класс ВШ КТиИС (ауд. 9-113): персональные компьютеры, СУБД Access, SQL Server, PostgreSQL, Ред БД. Средство разработки и администрирования БД DBeaver.

Мультимедийный проектор в лекционной аудитории.

11. Критерии оценивания и оценочные средства

11.1. Критерии оценивания

Для дисциплины «Базы данных» формой аттестации является экзамен. 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.

Зачет по дисциплине «Базы данных» проводится в дату, указанную в расписании сессии.

Портфолио, представляемое на промежуточную аттестацию, включает работы, выполненные в течение семестра и сданные на очных занятиях. К указанным работам относятся:

- лабораторные работы, перечень которых приведен в материалах и в форуме курса;
- итоговый проект (база данных+ Java-приложение) - сдается очно в классе.

Получение оценок «зачтено» за все перечисленные задания является основанием для получения зачета по дисциплине.

Экзамен по дисциплине «Базы данных» проводится в дату, указанную в расписании, в форме компьютерного тестирования, проводимого в классе. Во время экзамена нельзя использовать другие сайты Интернет, книги или конспекты, другие дополнительные источники информации.

Оценка за экзамен выставляется с учетом накопленной в ходе семестра оценки по приведенной ниже схеме расчета.

- 1) Основу составляет оценка за тест по 100-бальной шкале.

2) Штрафные баллы вычитаются из набранной оценки:

2.1 Штрафные баллы за не сданные промежуточные тесты на теорию - штраф 3 балла за каждый несданный или сданный с результатом менее 50% от максимального тест; тестов будет 2 или 3, в конце семестра будет одна попытка переписать каждый тест; если по сумме результатов всех тестов 50% набрано, штрафов не будет (пример 1 (для случая 3 тестов): первый тест 5 из 5, второй тест 3 из 5, третий тест 2 из 5 - в сумме 10 из 15 и штрафов нет; пример 2: первый тест 1 из 5, второй тест 2 из 5, третий тест 4 из 5 - в сумме 7 из 15 и штраф 6 баллов за два неудачных теста).

3) Бонусные баллы добавляются к результатам итогового теста. Бонусы "условные": не учитываются, если есть штрафы (например, нельзя прогулять промежуточный тест и "закрыть" это бонусом). Бонусные баллы начисляются:

3.1 бонус 8 баллов (по 100-балльной шкале) за пройденный и сданный курс «CS403: Introduction to Modern Database Systems» онлайн-платформы Saylor. Отчетность - бесплатный сертификат платформы Saylor об окончании курса, пройденные промежуточные тесты и рукописный конспект (объем не менее 3 страниц на Unit курса, конспект на русском или английском - по выбору);

3.2 бонусный бесплатный курс "Основы SQL" от "Нетологии" +4 балла по 100-балльной шкале к результатам экзаменационного теста по базам данных;

3.3 могут быть предложены дополнительные бонусные задания.

4) Итоговый балл, полученный после вычитания штрафов и добавления бонусов к результатам экзаменационного теста, пересчитывается в оценку в ведомости следующим образом: менее 60 баллов – «неудовлетворительно», 60-72 балла – «удовлетворительно»; 73-86 баллов – «хорошо»; 87-100 баллов – «отлично».

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
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

Особенностью учебного процесса по дисциплине является высокая доля индивидуальной работы при выполнении лабораторного практикума и значительная трудоемкость лабораторных работ.

Кроме сведений, получаемых на занятиях, значительная часть необходимой информации получается студентами при использовании учебно-методической и справочной литературы, обучающих ресурсов сети Интернет.

В курсе в качестве бонусного задания предлагается изучить материалы на английском языке из курса CS403: Introduction to Modern Database Systems онлайн-платформы Saylor Academy <http://learn.saylor.org/course/view.php?id=93>

Также в качестве бонусного задания предлагается изучить бесплатный курс "Основы SQL" платформы "Нетология".

Указанные платформы предоставляют возможность бесплатного доступа к данным учебным материалам и получения бесплатного сертификата, после прохождения итогового тестирования. Материалы курса рекомендуется изучать в той последовательности, как они представлены в курсе <https://dl.spbstu.ru/course/view.php?id=164> на портале дистанционного обучения ИКНК СПбПУ.

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.