

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Информатика и информационная безопасность»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.В.3 «ОСНОВЫ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ»

для направления подготовки
38.03.05 «Бизнес-информатика»

по профилю
«Цифровые технологии в экономике и бизнесе»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
«Информационные и вычислительные системы»
Протокол № 7 от 19 марта 2025 г.

Заведующий кафедрой
«Информационные и вычислительные системы» _____ С.Г. Ермаков
19 марта 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО _____ Т.П. Сацук
19 марта 2025 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Системы управления базами данных» (Б1.В.3) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 29 июля 2020 г., приказ Минобрнауки России № 838 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 августа 2020 г. регистрационный № 59325), с учетом профессионального стандарта 06.015 «Специалист по информационным системам», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. № 896н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 декабря 2014 г., регистрационный № 35361), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230).

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся способности разрабатывать и использовать современные системы управления базами данных в процессе разработки бизнес-моделей заказчика, выявления требований к информационным системам, разработки архитектуры информационных систем, исправления дефектов и несоответствий в архитектуре и дизайне информационной системы, создания пользовательской документации к информационной системе, проектирования, дизайна и развертывания информационной системы.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- формирование у обучающихся знаний в предметной области автоматизации, инструментов и методов верификации архитектуры информационной системы, основы современных систем управления базами данных и теорию баз данных, основы системного администрирования и администрирования СУБД, языки программирования и методы работы с базами данных, инструменты и методы проектирования и верификации структур баз данных;
- формирование у обучающихся умений разрабатывать документы в ходе выявления требований к информационным системам, верифицировать структуру базы данных;
- формирование у обучающихся навыков сбора данных о запросах и потребностях заказчика применительно к информационным системам, документирования собранных данных в соответствии с регламентами, разработки руководств пользователя, администратора и программиста информационной системы.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-4 Разработка баз данных ИС в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС	
ПК-4.1.1. Знает инструменты и методы	Обучающийся знает: • основные инструменты проектирования БД (ERwin,

проектирования, верификации структур баз данных	PowerDesigner и др.) • методы нормализации и денормализации данных • методики верификации структур БД
ПК-4.1.2. Знает основы современных СУБД	Обучающийся знает: • архитектуру современных СУБД • особенности реляционных, NoSQL и NewSQL СУБД • принципы транзакций и ACID-свойства
ПК-4.1.3. Знает системы классификации и кодирования информации	Обучающийся знает: • системы классификации информации • методы кодирования данных • принципы работы со справочниками и классификаторами
ПК-4.1.4. Знает теорию баз данных и основы современных СУБД	Обучающийся знает: • реляционную модель данных • язык SQL и его диалекты • основы индексирования и оптимизации запросов
ПК-4.2.1. Умеет работать с СУБД	Обучающийся умеет: • создавать и модифицировать структуры БД • выполнять основные операции с данными • администрировать СУБД
ПК-4.3.1. Имеет навыки разработки структуры БД	Обучающийся имеет навыки: • проектирования БД по требованиям заказчика • разработки ER-диаграмм • преобразования концептуальной модели в физическую
ПК-4.3.2. Имеет навыки верификации структуры БД	Обучающийся имеет навыки: • проверки соответствия БД требованиям • анализа согласованности данных • выявления противоречий в структуре БД
ПК-4.3.3. Имеет навыки устранения несоответствий	Обучающийся имеет навыки: • корректировки структуры БД • миграции данных при изменении схемы • разрешения конфликтов данных
ПК-6 Проектирование и дизайн ИС в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС	
ПК-6.1.1 Знает языки программирования и работы с базами данных	Обучающийся знает: • SQL и его расширения (PL/SQL, T-SQL) • языки доступа к данным (ORM, JDBC и др.) • основы интеграции БД в приложения

В рамках изучения дисциплины осуществляется практическая подготовка обучающихся к будущей профессиональной деятельности. Результатом обучения по дисциплине является формирования у обучающихся практических навыков:

- сбора данных о запросах и потребностях заказчика применительно к ИС;
- документирования собранных данных в соответствии с регламентами;
- разработки руководства пользователя, руководства администратора, руководства программиста ИС.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		2	3
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:	112	64	48
– лекции (Л)	48	32	16
– практические занятия (ПЗ)	-	-	-
– лабораторные работы (ЛР)	64	32	32
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	100	20	80
Контроль	40	4	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	З/Э/КП	3	Э/КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	252/7	88/2.44	164/4.55

Примечание: «Форма контроля» – зачет (З), экзамен (Э).

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
Модуль 1 (2 семестр)			
1	Данные, типы данных, хранение и обработка данных	Лекция 1. Понятие данных. Типы данных и их представление в ЭВМ (4 часа). Лекция 2. Основные структуры данных: массив, список, дерево, ассоциативный массив (хэш-таблица). Методы поиска и сортировки. Индексация и поиск по ключу. Лекция 3. Обработка и хранение данных.	ПК-4.1.1 ПК-4.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.1.4 ПК-6.1.1
		Лабораторная работа 1. Изучение структур данных (4 часа).	ПК-4.2.1 ПК-4.3.1 ПК-4.3.2 ПК-4.3.3
		Самостоятельная работа. – повторение лекционного материала; – подготовка к устно-практической проверке приобретённых знаний; – подготовка к выполнению лабораторных работ.	ПК-4.1.1 ПК-4.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.1.4 ПК-6.1.1
2	Понятие базы данных и СУБД	Лекция 4. Понятие базы данных, СУБД. Преимущества БД. Классификация БД и СУБД. Основные задачи СУБД (хранение, управление, доступ, архивация и восстановление, контроль целостности, журналирование) (4 часа). Лекция 5. Реляционные базы данных. Реляционная алгебра. СУБД PostgreSQL и оболочка PgAdmin.	ПК-4.1.1 ПК-4.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.1.4 ПК-6.1.1

		Лабораторная работа 2. Работа в СУБД PostgreSQL с помощью PgAdmin. Типы данных, маски ввода, списки подстановки (4 часа)	ПК-4.2.1 ПК-4.3.1 ПК-4.3.2 ПК-4.3.3
		Самостоятельная работа. – повторение лекционного материала; – подготовка к устно-практической проверке приобретённых знаний; – подготовка к выполнению лабораторных работ.	ПК-4.1.1 ПК-4.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.1.4 ПК-6.1.1
3	Теория реляционных баз данных	Лекция 6. Проектирование и нормализация реляционных баз данных (4 часа).	ПК-4.1.1 ПК-4.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.1.4 ПК-6.1.1
		Лабораторная работа 3. Работа в PostgreSQL с помощью PgAdmin. Базы данных со связями (4 часа).	ПК-4.2.1 ПК-4.3.1 ПК-4.3.2 ПК-4.3.3
		Самостоятельная работа. – повторение лекционного материала; – подготовка к устно-практической проверке приобретённых знаний; – подготовка к выполнению лабораторных работ.	
4	Проектирование реляционных баз данных	Лекция 7. Инфологические модели ИС (ER- и семантическая модели, нотация UML). Перевод модели в схему реляционной БД. Аномалии реляционной БД. Коллизии. Нормальные формы (1-4, БКНФ, ДКНФ). Нормализация схемы БД. (4 часа)	ПК-4.1.1 ПК-4.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.1.4 ПК-6.1.1
		Лабораторная работа 4. Работа в PostgreSQL. Построение инфологической модели базы данных (4 часа).	ПК-4.2.1 ПК-4.3.1 ПК-4.3.2 ПК-4.3.3
		Самостоятельная работа. – повторение лекционного материала; – подготовка к устно-практической проверке приобретённых знаний; – подготовка к выполнению лабораторных работ.	ПК-4.1.1 ПК-4.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.1.4 ПК-6.1.1
5	Язык SQL	Лекция 8. Назначение SQL. Синтаксис и подмножества языка DDL и DML. Операторы DDL: Create, Alter, Drop. Операторы DML: Insert, Update, Delete, Select. Управление правами пользователя Grant, Revoke. Лекция 9. Реализация специальной логики приложений (триггеры и хранимые процедуры). Расширение ANSI SQL. Использование SQL в PostgreSQL.	ПК-4.1.1 ПК-4.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.1.4 ПК-6.1.1

		Лабораторная работа 5. Работа в PostgreSQL с помощью PgAdmin. Запросы, представления, отчеты. (6 часов)	ПК-4.2.1 ПК-4.3.1 ПК-4.3.2 ПК-4.3.3
		Самостоятельная работа. – повторение лекционного материала; – подготовка к устно-практической проверке приобретённых знаний; – подготовка к выполнению лабораторных работ.	ПК-4.1.1 ПК-4.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.1.4 ПК-6.1.1
6	Многопользовательский режим работы в базах данных	Лекция 10. Распределенная и многопользовательская работа. Транзакции и блокировки. Управление коллизиями. Многопользовательская работа и репликация БД в PostgreSQL. Лекция 11. Представление данных и интерфейсы доступа.	ПК-4.1.1 ПК-4.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.1.4 ПК-6.1.1
		Лабораторная работа 6. Работа в PostgreSQL. Работа с настройкой интерфейса (6 часа).	ПК-3.1.8 ПК-5.1.7 ПК-6.3.1
		Самостоятельная работа. – повторение лекционного материала; – подготовка к устно-практической проверке приобретённых знаний; – подготовка к выполнению лабораторных работ.	ПК-4.1.1 ПК-4.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.1.4 ПК-6.1.1
7	Создание баз данных в СУБД PostgreSQL	Лекция 12. Составление инфологической модели БД, Проектирование и нормализация РБД в PostgreSQL. Реализация элементов пользовательского интерфейса и логики приложения в PostgreSQL.	ПК-4.1.1 ПК-4.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.1.4 ПК-6.1.1
		Лабораторная работа 7. Работа в PostgreSQL. Разделение базы данных (4 часа).	ПК-4.2.1 ПК-4.3.1 ПК-4.3.2 ПК-4.3.3
		Самостоятельная работа. – повторение лекционного материала; – подготовка к устно-практической проверке приобретённых знаний; – подготовка к выполнению лабораторных работ.	ПК-4.1.1 ПК-4.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.1.4 ПК-6.1.1
Модуль 2 (3 семестр)			
8	Создание баз данных в СУБД ClickHouse	Лекция 13. Характеристика СУБД ClickHouse. Лекция 14. Основы разработки приложений и баз данных в СУБД ClickHouse. (4 часа).	ПК-4.1.1 ПК-4.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.1.4 ПК-6.1.1
		Лабораторная работа 8. Типовые базы данных.	ПК-4.2.1 ПК-4.3.1

		Лабораторная работа 9. Создание базы данных в СУБД ClickHouse. Лабораторная работа 10. Создание представлений и функций в базе данных на базе Click House.	ПК-4.3.2 ПК-4.3.3
		Самостоятельная работа. – повторение лекционного материала; – подготовка к устно-практической проверке приобретённых знаний; – подготовка к выполнению лабораторных работ.	ПК-4.1.1 ПК-4.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.1.4 ПК-6.1.1
9	Создание баз данных в СУБД Cassandra и Neo4j	Лекция 15. Характеристика и основы создания баз данных в среде СУБД Cassandra и Neo4j (6 часов).	ПК-4.1.1 ПК-4.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.1.4 ПК-6.1.1
		Лабораторная работа 11. Создание баз данных в СУБД Cassandra (6 часа). Лабораторная работа 12. Создание баз данных в СУБД Neo4j (10 часов).	ПК-4.2.1 ПК-4.3.1 ПК-4.3.2 ПК-4.3.3
		Самостоятельная работа. – повторение лекционного материала; – подготовка к устно-практической проверке приобретённых знаний; – подготовка к выполнению лабораторных работ.	ПК-4.1.1 ПК-4.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.1.4 ПК-6.1.1
10	Способы защиты информации в базах данных	Лекция 16. Основные понятия и принципы защиты от несанкционированного доступа к информации в СУБД. Лекция 17. Методы и средства анализа защищенности БД и СУБД.	ПК-4.1.1 ПК-4.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.1.4 ПК-6.1.1
		Лабораторная работа 13. Реализация политики разграничения доступа в БД (10 часов).	ПК-4.2.1 ПК-4.3.1 ПК-4.3.2 ПК-4.3.3
		Самостоятельная работа. – повторение лекционного материала; – подготовка к устно-практической проверке приобретённых знаний; – подготовка к выполнению лабораторных работ.	ПК-4.1.1 ПК-4.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.1.4 ПК-6.1.1

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Модуль 1 (2 семестр)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Данные, типы данных, хранение и обработка данных.	8	0	4	4	16
2	Понятие базы данных и СУБД	6	0	4	2	12
3	Теория реляционных баз данных	4	0	4	2	10
4	Проектирование реляционных баз данных	4	0	4	4	12
5	Язык SQL	4	0	6	4	14
6	Многопользовательский режим работы в базах данных	4	0	6	2	12
7	Создание баз данных в СУБД PostgreSQL	2	0	4	2	8
	Итого	32	-	32	20	84
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						88

Модуль 2 (3 семестр)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
8	Создание баз данных в СУБД Click House	6	0	6	24	36
9	Создание баз данных в СУБД Cassandra и Neo4j	6	0	16	30	52
10	Способы защиты информации в базах данных	4	0	10	26	40
	Итого	16	-	32	80	128
Контроль						36
Всего (общая трудоемкость, час.)						164

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- MS Office;
- Операционная система Windows;
- Антивирус Касперский;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://biblio-online.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

- Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

- Хомоненко, А. Д. Базы данных: учеб. для вузов / А. Д. Хомоненко, В. М. Цыганков, М. Г. Мальцев ; ред. : А. Д. Хомоненко. - Изд. 5-е, доп. - М.: БИНОМ-Пресс; Спб.: КОРОНА принт, 2006. - 736 с.: ил.

– Информационная безопасность и защита информации на железнодорожном транспорте: учебник: / А.А. Корниенко и др.; под ред. А.А. Корниенко. – Ч. 2. Программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности на железнодорожном транспорте –М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014. – 448 с.

– Глухарев М. Л. Методы и механизмы обеспечения информационной безопасности в СУБД «Microsoft SQL Server»: учеб. пособие по дисциплине «Безопасность систем баз данных» / М. Л. Глухарев. – СПб.: Петербургский государственный университет путей сообщения, 2010. – 46 с.

– Модели информационных систем: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 230100 "Информатика и вычислительная техника", 230400 "Информационные системы и технологии" / В. П. Бубнов и др.; под ред. А. Д. Хомоненко. - Москва: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2015. - 187 с.

– Методические указания к лабораторному практикуму «Проектирование реляционных баз данных и их реализация в среде СУБД MS Access 2000» – Д.П. Бураков, ПГУПС, 2011. - 32 с.

– Конституция Российской Федерации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.constitution.ru>.

– Доктрина информационной безопасности Российской Федерации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rg.ru/2016/12/06/doktrina-infobezobasnost-site-dok.html>.

– Федеральный закон от 27 июля 2006 г. N 149-ФЗ Об информации, информационных технологиях и о защите информации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rg.ru/2006/07/29/informacia-dok.html>.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

– Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://my.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Правовая система КонсультантПлюс. – URL: <http://www.consultant.ru/> — Режим доступа: свободный.

– Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/> — Режим доступа: свободный.

Разработчик рабочей программы, профессор
19 марта 2025 г.

А.Д. Хомоненко