

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»
Кафедра прикладных информационных технологий и программирования

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ Л.Д. Павлова
подпись
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Постреляционные базы данных

01.03.02 «Прикладная математика и информатика»
(направленность (профиль): «Прикладная математика и информатика»)

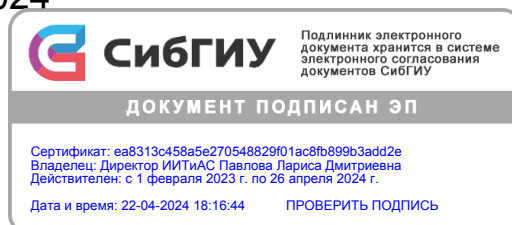
Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2024

Новокузнецк
2024



1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- формирование системного представления, первичных знаний, умений и навыков обучающихся по проектированию и использованию постреляционных баз данных.

Задачами учебной дисциплины являются:

- формирование представлений о роли и месте постреляционных баз данных в информационных системах, о назначении и основных характеристиках различных типов постреляционных баз данных, их функциональных возможностях;
- формирование практических навыков и умений по созданию и сопровождению постреляционных баз данных.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Базы данных;
- Основы проектной деятельности;
- Информатика.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

- Проектная деятельность 2;
- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен применять технологии компьютерного проектирования баз данных и	ПК-1.1 Проектирует структуры данных, относящиеся к объектам профессиональной деятельности	– знать: современный отечественный и зарубежный опыт в области постреляционных БД; основные средства

	программных интерфейсов для решения задач профессиональной деятельности		определения объектов документо-ориентированных БД и манипулирования данными . – уметь: применять средства определения объектов документо-ориентированных БД и манипулирования данными.
		ПК-1.2 Проектирует базы данных, относящиеся к объектам профессиональной деятельности	– знать: основные понятия и подходы к построению постреляционных баз данных (БД); характеристики систем управления постреляционными БД (СУБД). – уметь: строить модели предметной области и создавать соответствующую ей БД; организовывать ввод информации в БД.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	5 семестр
Форма промежуточной аттестации			<i>экзамен, зачет с оценкой по КР</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	216	216
	<i>зачетных единиц</i>	6	6
Лекции, академ. час.		32	32

в форме практической подготовки	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>	32	32
в форме практической подготовки	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0
Курсовая работа, <i>академ. час.</i>	36	36
в форме практической подготовки	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	62	62
в форме практической подготовки	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	54	54
в форме практической подготовки	0	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Введение в постреляционные БД;

Тема 1.1 Факторы появления постреляционных БД (Большие объемы данных, гибкость схемы, поддержка полуструктурированных данных и распределенные вычисления);

Тема 1.2 Классификация постреляционных баз данных (Документоориентированные, графовые и колоночные системы);

Раздел 2 Системы управления БД NoSQL типа;

Тема 2.1 Системы ключ-значение (Хранение пар ключ-значение. Масштабируемость обработки и производительность для доступа к данным);

Тема 2.2 Колонко-ориентированные системы данных (Колоночная структура данных, сжатие данные, скорость выполнения запросов);

Тема 2.3 Документо-ориентированные системы (Данные в формате JSON и XML.);

Тема 2.4 Графовые системы (Данные в виде узлов и ребер, моделирование связей между данными);

Раздел 3 Документо-ориентированная СУРабД;

Тема 3.1 Структура данных (Данные, виды документов, вид форматов файлов);

Тема 3.2 Типы данных. Выражения (Типы данных: строки, числа, массивы и вложенные документы. Выражения для поиска, фильтрации и агрегации данных внутри документов);

Тема 3.3 Синтаксис запросов (Синтаксис запросов в формате JSON или SQL-like языка);

Тема 3.4 Методы модификации данных (Операции вставки, обновления и удаления документов, с полями внутри документов.);

Тема 3.5 Методы поиска информации (Запросы для извлечения данных на основе условий, фильтров и выражений.);

Тема 3.6 Агрегация (Методы для вычисления сумм, средних значений, минимумов и максимумов данных внутри документов или коллекций);

Тема 3.7 Хранимые функции (Возможность определения и выполнения пользовательских операций и логики обработки данных.);

Раздел 4 Способы поддержки масштабируемости;

Тема 4.1 Методы поддержки распределенности (Горизонтальное и вертикальное масштабирование. Увеличение производительности и устойчивость системы при работе с большими объемами данных и высокой нагрузке.);

Тема 4.2 Шардинг и репликация (Распределение данные между серверами и создание дубликатов данных для повышения отказоустойчивости и доступности системы.);

Раздел 5 Администрирование БД;

Тема 5.1 Управление пользователями (Создание, редактирование и удаление пользовательских аккаунтов, установка прав доступа к базам данных и таблицам.);

Тема 5.2 Управление привилегиями (Предоставление прав на чтение, запись, выполнение и другие операции);

Тема 5.3 Резервное копирование и восстановление БД. Экспорт и импорт данных (Обеспечения безопасности данных. Переносить информацию между различными системами и форматами).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Введение в постреляционные БД		
Тема 1.1.	Факторы появления постреляционных БД	1	
Тема 1.2.	Классификация постреляционных баз данных	1	
Раздел 2.	Системы управления БД NoSQL типа		
Тема 2.1.	Системы ключ-значение	1	
Тема 2.2.	Колонко-ориентированные системы данных	1	
Тема 2.3.	Документо-ориентированные системы	2	
Тема 2.4.	Графовые системы	2	
Раздел 3.	Документо-ориентированная СУРабД		
Тема 3.1.	Структура данных	2	
Тема 3.2.	Типы данных. Выражения	2	

Тема 3.3.	Синтаксис запросов	4	
Тема 3.4.	Методы модификации данных	2	
Тема 3.5.	Методы поиска информации	2	
Тема 3.6.	Агрегация	2	
Тема 3.7.	Хранимые функции	2	
Раздел 4.	Способы поддержки масштабируемости		
Тема 4.1.	Методы поддержки распределенности	2	
Тема 4.2.	Шардинг и репликация	2	
Раздел 5.	Администрирование БД		
Тема 5.1.	Управление пользователями	1	
Тема 5.2.	Управление привилегиями	1	
Тема 5.3.	Резервное копирование и восстановление БД. Экспорт и импорт данных	2	
Итого:		32	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1; Раздел 2.	Знакомство с графической оболочкой СУБД. Создание локальной учебной БД	6	
Раздел 3.	Модификация данных. Поиск данных в одной коллекции. Выборка информации из нескольких коллекций и поддокументов	8	
Раздел 4.	Создание распределенной учебной базы данных. Реализация репликации и шардинга	12	
Раздел 5.	Администрирование БД	6	
Итого:		32	0

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4; Раздел 5.	Проектирование и разработка базы данных абитуриентов вуза. Проектирование и разработка системы формирования отчетности. Проектирование и реализация системы электронного документооборота. Проектирование и реализация чата.	36	
Итого:		36	0

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Прохождение тестирования.	10	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Прохождение тестирования.	10	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Прохождение тестирования.	16	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Прохождение тестирования.	14	

Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Прохождение тестирования.	12	
Курсовая работа	Выполнение курсовой работы	36	0
Контроль	Подготовка к экзамену	54	
Итого:		152	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Стасышин, В. М. Базы данных: технологии доступа : учебное пособие для вузов / В. М. Стасышин, Т. Л. Стасышина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 164 с. — ISBN 978-5-534-08687-4. — URL: <https://urait.ru/bcode/538921> (дата обращения: 01.03.2024);

2 Гасанов, Э. Э. Интеллектуальные системы. Теория хранения и поиска информации : учебник для вузов / Э. Э. Гасанов, В. Б. Кудрявцев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 271 с. — ISBN 978-5-534-08684-3. — URL: <https://urait.ru/bcode/537938> (дата обращения: 01.03.2024);

3 Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование. Практикум : учебное пособие для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 291 с. — ISBN 978-5-534-00739-8. — URL: <https://urait.ru/bcode/537149> (дата обращения: 01.03.2024);

4 Парфенов, Ю. П. Постреляционные хранилища данных : учебное пособие для вузов / Ю. П. Парфенов ; под научной редакцией Н. В. Папуловской. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 121 с. — ISBN 978-5-534-09837-2. — URL: <https://urait.ru/bcode/539330> (дата обращения: 01.03.2024);

5 Маркин, А. В. Системы графовых баз данных. Neo4j : учебное пособие для вузов / А. В. Маркин. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 303 с. — ISBN 978-5-534-13996-9. — URL: <https://urait.ru/bcode/544089> (дата обращения: 01.03.2024);

6 Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование : учебник для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 477 с. — ISBN 978-5-534-00229-4. — URL: <https://urait.ru/bcode/536006> (дата обращения: 01.03.2024);

7 Редмонд, Э. Семь баз данных за семь недель. Введение в современные базы данных и идеологию NoSQL / Редмонд Э., Уилсон Д.Р. — Москва : ДМК-пресс, 2013. — 384 с. — ISBN 978-5-94074-866-3. — URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940748663.html> (дата обращения: 01.03.2024).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <https://biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <http://www.biblioclub.ru>;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>;

7 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: <http://eivis.ru>. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>. – URL: <https://libr.sibsiu.ru>.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- 7-Zip;
- ABBYY FineReader;
- Adobe Acrobat Reader;
- Astra Linux Special Edition;
- JetBrains PyCharm Community Edition;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows;
- OnlyOffice;
- PyCharm;
- Zoom;

– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ), оснащенную учебной доской, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ;
- учебную аудиторию для выполнения курсовых работ;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Составитель(и):

доцент Корнева Анна Валерьевна (кафедра прикладной математики и информатики);

доцент Маслова Елена Владимировна (кафедра прикладных информационных технологий и программирования).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация

рабочей программы дисциплины «Постреляционные базы данных»

по направлению подготовки (специальности)

**01.03.02 «Прикладная математика и информатика»
(направленность (профиль): «Прикладная математика и
информатика»)**

форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- формирование системного представления, первичных знаний, умений и навыков обучающихся по проектированию и использованию постреляционных баз данных.

Задачами учебной дисциплины являются:

- формирование представлений о роли и месте постреляционных баз данных в информационных системах, о назначении и основных характеристиках различных типов постреляционных баз данных, их функциональных возможностях;
- формирование практических навыков и умений по созданию и сопровождению постреляционных баз данных.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Базы данных;
- Основы проектной деятельности;
- Информатика.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

- Проектная деятельность 2;
- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- **Профессиональные компетенции**

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен применять технологии компьютерного проектирования баз данных и программных интерфейсов для решения задач профессиональной деятельности	ПК-1.1 Проектирует структуры данных, относящиеся к объектам профессиональной деятельности	<p>– знать: современный отечественный и зарубежный опыт в области постреляционных БД; основные средства определения объектов документо-ориентированных БД и манипулирования данными .</p> <p>– уметь: применять средства определения объектов документо-ориентированных БД и манипулирования данными.</p>
		ПК-1.2 Проектирует базы данных, относящиеся к объектам профессиональной деятельности	<p>– знать: основные понятия и подходы к построению постреляционных баз данных (БД); характеристики систем управления постреляционными БД (СУБД).</p> <p>– уметь: строить модели предметной области и создавать соответствующую ей БД; организовывать ввод информации в БД.</p>

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	5 семестр
Форма промежуточной аттестации			<i>экзамен, зачет с оценкой по КР</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	216	216
	<i>зачетных единиц</i>	6	6
Лекции, <i>академ. час.</i>		32	32
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		32	32
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Курсовая работа, <i>академ. час.</i>		36	36

в форме практической подготовки	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	62	62
в форме практической подготовки	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	54	54
в форме практической подготовки	0	0

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Введение в постреляционные БД;

Тема 1.1 Факторы появления постреляционных БД (Большие объемы данных, гибкость схемы, поддержка полуструктурированных данных и распределенные вычисления);

Тема 1.2 Классификация постреляционных баз данных (Документоориентированные, графовые и колоночные системы);

Раздел 2 Системы управления БД NoSQL типа;

Тема 2.1 Системы ключ-значение (Хранение пар ключ-значение. Масштабируемость обработки и производительность для доступа к данным);

Тема 2.2 Колонко-ориентированные системы данных (Колоночная структура данных, сжатие данные, скорость выполнения запросов);

Тема 2.3 Документо-ориентированные системы (Данные в формате JSON и XML.);

Тема 2.4 Графовые системы (Данные в виде узлов и ребер, моделирование связей между данными);

Раздел 3 Документо-ориентированная СУРабД;

Тема 3.1 Структура данных (Данные, виды документов, вид форматов файлов);

Тема 3.2 Типы данных. Выражения (Типы данных: строки, числа, массивы и вложенные документы. Выражения для поиска, фильтрации и агрегации данных внутри документов);

Тема 3.3 Синтаксис запросов (Синтаксис запросов в формате JSON или SQL-like языка);

Тема 3.4 Методы модификации данных (Операции вставки, обновления и удаления документов, с полями внутри документов.);

Тема 3.5 Методы поиска информации (Запросы для извлечения данных на основе условий, фильтров и выражений.);

Тема 3.6 Агрегация (Методы для вычисления сумм, средних значений, минимумов и максимумов данных внутри документов или коллекций);

Тема 3.7 Хранимые функции (Возможность определения и выполнения пользовательских операций и логики обработки данных.);

Раздел 4 Способы поддержки масштабируемости;

Тема 4.1 Методы поддержки распределенности (Горизонтальное и вертикальное масштабирование. Увеличение производительности и устойчивость системы при работе с большими объемами данных и высокой нагрузке.);

Тема 4.2 Шардинг и репликация (Распределение данные между серверами и создание дубликатов данных для повышения отказоустойчивости и доступности системы.);

Раздел 5 Администрирование БД;

Тема 5.1 Управление пользователями (Создание, редактирование и удаление пользовательских аккаунтов, установка прав доступа к базам данных и таблицам.);

Тема 5.2 Управление привилегиями (Предоставление прав на чтение, запись, выполнение и другие операции);

Тема 5.3 Резервное копирование и восстановление БД. Экспорт и импорт данных (Обеспечения безопасности данных. Переносить информацию между различными системами и форматами).

6 Составитель(и):

доцент Корнева Анна Валерьевна (кафедра прикладной математики и информатики);

доцент Маслова Елена Владимировна (кафедра прикладных информационных технологий и программирования).