


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
 образования  
 "САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
 АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра №34

«УТВЕРЖДАЮ»  
 Руководитель направления  
 проф. д.т.н., доц.  
 (должность, уч. степень, звание)  
  
 С.В. Безруков  
 (подпись)  
 «24» июня 2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Безопасность систем баз данных»  
 (Название дисциплины)

Код направления	10.05.03
Наименование направления/ специальности	Информационная безопасность автоматизированных систем
Наименование направленности	Обеспечение информационной безопасности распределенных информационных систем
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2020 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)  
 доц., к.т.н., доц.  
 (должность, уч. степень, звание)

  
 24.06.21  
 (подпись, дата)

В.А. Мыльников  
 (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 34  
 «24» июня 2021 г, протокол № 11

Заведующий кафедрой № 34

проф. д.т.н., доц.  
 (должность, уч. степень, звание)

«24» июня 2021 г  
 (подпись, дата)



С.В. Безруков  
 (инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП 10.05.03(07)

доц., к.т.н., доц.  
 (должность, уч. степень, звание)

  
 24.06.21  
 (подпись, дата)

В.А. Мыльников  
 (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института (декан факультета) № 3 по методической работе

доц., к.э.н., доц.  
 (должность, уч. степень, звание)

  
 24.06.21  
 (подпись, дата)

Г.С. Армашова-Тельник  
 (инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Безопасность систем баз данных» входит в базовую часть образовательной программы подготовки обучающихся по специальности «10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем» направленность «Обеспечение информационной безопасности распределенных информационных систем». Дисциплина реализуется кафедрой №54.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общефессиональных компетенций:

ОПК-8 «способность к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий»;

профессиональных компетенций:

ПК-6 «способность проводить анализ, предлагать и обосновывать выбор решений по обеспечению эффективного применения автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности»,

ПК-11 «способность разрабатывать политику информационной безопасности автоматизированной системы».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с возможностями современных реляционных СУБД и обеспечения в них конфиденциальности, целостности и доступности данных. Рассматриваются вопросы целостности данных, уровневого доступа, управления транзакцией и оптимизации производительности. Затрагивается распределенная работа СУБД. В курс включены вопросы управления доступом и маскирования данных.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, курсовая работа, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Дисциплина «Безопасность систем баз данных» обеспечивает приобретение знаний и умений в соответствии с государственным образовательным стандартом, соответствует формированию мировоззрения и системного мышления.

Целью преподавания дисциплины является подготовка специалистов к деятельности, связанной с эксплуатацией и обслуживанием информационных систем, включающих работу с базами данных (БД) и с серверами баз данных.

В области воспитания личности целью подготовки по данной дисциплине является закрепление профессиональных компетенций для приобретения качеств, необходимых создателю новых приборов и технологий, таких как целеустремленность, организованность, трудолюбие, ответственность, гражданственность, коммуникативность и др.

### 1.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-8 «способность к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий»:

- знать:
  - принципы организации и обеспечения целостности данных;
  - алгоритмы аутентификации пользователей в базах данных;
  - алгоритмы маскирования данных;
  - методы организации аудита в СУБД и в БД;
  - методы защиты БД от уничтожения и нарушения целостности;
- уметь:
  - сформулировать бизнес - правила истинности данных;
  - сформировать систему разрешений и запретов для управленческого персонала БД;
  - применить средства управления параллельными транзакциями SQL-сервера;
  - определять причины нарушения работы и нарушения производительности БД и СУБД;
  - работать с системными объектами и каталогом сервера.
- владеть:
  - методами программирования, не допускающими уязвимостей для БД
  - встроенными средствами обеспечения безопасности БД
- иметь опыт деятельности:
  - в обнаружении и устранении угроз безопасности БД;
  - в применении алгоритмов аутентификации пользователей в БД.
  - применять методы защиты БД от уничтожения и нарушения целостности;

ПК-6 «способность проводить анализ, предлагать и обосновывать выбор решений по обеспечению эффективного применения автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности»:

- знать:
  - принципы уровневого построения баз данных;
  - средства управления разрешениями и ролями в базах данных;
  - аномалии работы с данными и уровни изоляции транзакций
  - методы организации аудита в СУБД и в БД;
  - методы разделения доступа и маскирования данных;
- уметь:

- составить правила декларативных и не декларативных ограничений целостности;
- реализовать ограничения целостности БД;
- реализовать уровни доступа к базе данных;
- реализовать разграничение доступа и защиту высоко секретных данных.
- владеть:
  - принципами создания схем и обеспечения целостности данных;
  - методами написания безопасного динамического SQL- кода
  - подходами к реализации моделей разделения доступа в РСУБД.
- иметь опыт деятельности:
  - разработки и реализации правил обеспечения целостности;
  - разработки триггеров, представлений и функций с целью аудита и уровневого доступа к данным;
  - управления данными на разных уровнях изоляции транзакций;
  - определения узких мест производительности и выявления атак на производительность.
  - разработки систем разграничения доступа к данным в соответствии с заданной моделью в реляционном сервере.

ПК-11 «способность разрабатывать политику информационной безопасности автоматизированной системы»:

- знать:
  - принципы обеспечения безопасности хранилищ данных;
  - источники потенциальных угроз для безопасности БД;
- уметь:
  - составить перечень потенциальных угроз для безопасности БД;
  - сформировать систему разрешений и запретов для управленческого персонала БД;
- владеть:
  - методами безопасного программирования согласно стандарту и наиболее распространенному диалекту SQL;
  - подходами к обеспечению конфиденциальности, целостности и доступности данных в реляционном сервере;
- иметь опыт деятельности:
  - в выявлении и устранении угроз безопасности БД;
  - обеспечения целостности данных РСУБД;

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Архитектура информационных систем
- Организация ЭВМ и вычислительных систем
- Программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности
- Сети и системы передачи информации
- Моделирование систем
- Теория кодирования
- Основы информационной безопасности
- Стандарты информационной безопасности

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Разработка и эксплуатация защищенных автоматизированных систем
- Надежность информационных систем
- Методы и средства проектирования информационных систем

- Проектирование безопасных информационных систем
- Разработка мобильных приложений
- Технология построения защищенных распределенных приложений

### 3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№7
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)</b>	3/ 108	3/ 108
<i>Из них часов практической подготовки</i>	34	34
<i>Аудиторные занятия, всего час., В том числе</i>	68	68
лекции (Л), (час)	17	17
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)	17	17
Экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	40	40
<b>Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)</b>	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 7					

Раздел 1 – Обеспечение целостности данных	4		2		6
Раздел 2 – Обеспечение уровневого доступа к данным	8		2		17
Раздел 3 – Обеспечение доступности данных	12		6		17
Раздел 4 – Разграничение доступа к данным и типичные уязвимости сервера РСУБД	10		7		17
Итого в семестре:	34		17		57
Итого:	34	0	17	0	57

#### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	<p><i>Раздел 1</i> Обеспечение целостности данных</p> <p>Тема 1.1 – Подходы к ограничениям целостности данных. Виды ограничений целостности</p> <p>Тема 1.2. – Декларативные ограничения целостности</p> <p>Тема 1.3 – Не декларативные ограничения целостности. Триггеры.</p> <p>Тема 1.4 – формализаций ограничений целостности, язык OCL.</p>
2	<p><i>Раздел 2</i> - Обеспечение уровневого доступа к данным</p> <p>Тема 2.1 – Представления. Виды и использование.</p> <p>Тема 2.2 - Пользовательские функции и процедуры</p> <p>Тема 2.3. - Безопасный динамический SQL</p>
3	<p><i>Раздел 3</i> - Обеспечение доступности данных</p> <p>Тема 3.1 – Аномалии обработки данных. Понятие транзакции. Сериализация транзакций. Планы выполнения транзакций.</p> <p>Тема 3.2 – Уровни изоляции транзакций. Блокировки. Версионные алгоритмы.</p> <p>Тема 3.3 – Порядок прохождения запроса. Оптимизация запроса. План запроса. Выявление «узких» мест при нагрузке.</p> <p>Тема 3.4. – Распределенные СУБД. Распределенные транзакции. Распределенная оптимизация. Фрагментация и репликация данных.</p> <p>Тема 3.4. – Обеспечение итоговой доступности. Теорема CAP. Огно согласованности. Механизм временных меток.</p>
4	<p><i>Раздел 4</i> - Разграничение доступа к данным и типичные уязвимости сервера РСУБД</p> <p>Тема 4.1 – Методы аутентификации пользователя РСУБД. Методы преодоления парольной защиты и противодействие им.</p> <p>Тема 4.2 – Шифрование данных.</p> <p>Тема 4.2 – Резервное копирование данных.</p> <p>Тема 4.2 – Алгоритмы разделения доступа в соответствии с различными моделями безопасности.</p> <p>Тема 4.2 – Защита особо секретных данных. Алгоритмы маскирования.</p> <p>Тема 4.2 – Типичные уязвимости сервера РСУБД и защита от них.</p>

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего:				

#### 4.4. Лабораторные занятия

5. Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

6. Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7				
	Обеспечение целостности данных в реляционном сервере.	4	4	1
	Обеспечение уровневого доступа к данным в реляционном сервере.	4	2	2
	Управление транзакциями.	6	3	3
	Оптимизация запросов и управление нагрузкой в реляционном сервере.	6	3	3
	Управление разграничением доступа к данным и маскирование данных.	8	4	4
	Типичные уязвимости сервера РСУБД	6	3	4
Всего:		34	17	

#### 6.1. Курсовое проектирование (работа)

Цель курсовой работы: Разработка защищенной клиент-серверной базы данных и приложения для доступа к данным. В курсовой работе реализуются следующие задачи:

- Построение модели бизнес-процессов.
- Описание документооборота предприятия.
- Создание сущностей и атрибутов и построение на этой основе модели данных.
- Определение требований к информационной системе и связь функциональности информационной системы с бизнес-процессами.
- Интеграция с инструментальными средствами, обеспечивающими поддержку групповой разработки, системами быстрой разработки, средствами управления проектом, средствами тестирования, средствами управления конфигурациями, средствами распространения и средствами документирования.
- Разработка системы информационной безопасности и защиты данных

Примерные темы заданий на курсовую работу приведены в разделе 10 РПД.

Практической подготовки, (час) 17

#### 6.2. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 7, час
1	2	3
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	40	40
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	20	20
курсовое проектирование (КП, КР)		
расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю (ТК)	20	20
домашнее задание (ДЗ)		
контрольные работы заочников (КРЗ)		

## 7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 8-10.

## 8. Перечень основной и дополнительной литературы

### 8.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004.065	Фуфаев Э.В. Базы данных: учебное пособие Э.- М: Академия, 2008.	КЛЧЗ(2),КЛ(58)
004.6(075)	Галанина В.А. Базы данных: введение в теорию реляционных баз данных. – СПб:ГОУ ВПО «СПБГУАП»,2008	ФО(4),СО(60)
004.4(075)Ф96	Пакеты прикладных программ: учебное пособие для учреждений СПО/ Э. В. Фуфаев, Л. И. Фуфаева. - 4-е изд., стер.. - М.: Академия, 2008. - 352 с	КЛЧЗ(2), КЛ(58)
	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5117">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5117</a> Беленькая, М.Н. Администрирование в информационных системах. [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Н. Беленькая, С.Т. Малиновский, Н.В. Яковенко. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2011. — 400 с.	



## 8.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004.65 Д44	Диго, С.М. Базы данных: проектирование и использование: учебник.-М.: Финансы и статистика,2005.	ФО(9),ЧЗ(1)
681.518(075) П 33	Пирогов В.Ю. Информационные системы и базы данных: организация и проектирование. – СПб:БХВ –Петербург,2009.	ФО(2),СО(13)
	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=2713">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=2713</a> Зинченко, Л.А. Бионические информационные системы и их практические применения [Электронный ресурс] : / Л.А. Зинченко, В.М. Курейчика, В.Г. Редько. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2011. — 286 с.	
004.007(075) М 69	Архитектура вычислительных систем: учебное пособие/ В. Г. Хорошевский. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008.	ФО(9), ИГ(1)

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
<a href="http://citforum.ru/database/advanced_intro/">http://citforum.ru/database/advanced_intro/</a>	Кузнецов С. Д. Базы данных: вводный курс
<a href="http://citforum.ru/security/articles/">http://citforum.ru/security/articles/</a>	Информационная безопасность - статьи, обзоры, книги
<a href="http://www.intuit.ru/studies/courses/3499/741/info">http://www.intuit.ru/studies/courses/3499/741/info</a>	Технопарк Mail.ru Group: Базы данных

## 10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Дифференцированный зачёт	Список вопросов;

	Тесты.
Выполнение курсовой работы	Экспертная оценка на основе требований к содержанию курсовой работы по дисциплине.

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ОПК-8 «способность к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий»	
4	Основы радиотехники
4	Архитектура информационных систем
4	Электроника и схемотехника
5	Организация ЭВМ и вычислительных систем
6	Программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности
6	Сети и системы передачи информации
6	Моделирование систем
6	Теория кодирования
7	Безопасность систем баз данных
7	Методы и средства проектирования информационных систем
8	Разработка и эксплуатация защищенных автоматизированных систем
8	Надежность информационных систем
8	Методы и средства проектирования информационных систем
9	Проектирование безопасных информационных систем
9	Разработка мобильных приложений
9	Разработка и эксплуатация защищенных автоматизированных систем
10	Технология построения защищенных распределенных приложений
ПК-6 «способность проводить анализ, предлагать и обосновывать выбор решений по обеспечению эффективного применения автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности»	
2	Основы информационной безопасности
7	Безопасность сетей ЭВМ
7	Безопасность систем баз данных
7	Техническая защита информации
7	Безопасность операционных систем
9	Разработка мобильных приложений
ПК-11 «способность разрабатывать политику информационной безопасности»	

автоматизированной системы»	
2	Основы информационной безопасности
5	Стандарты информационной безопасности
7	Безопасность операционных систем
7	Безопасность систем баз данных
7	Безопасность сетей ЭВМ
9	Защита информации в сенсорных сетях

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>- не допускает существенных неточностей;</li> <li>- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>- аргументирует научные положения;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>- допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>- испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>- слабо аргументирует научные положения;</li> <li>- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>- частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>- испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>- не может аргументировать научные положения;</li> <li>- не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	Учебным планом не предусмотрено

## 2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
1.	Понятие безопасности БД. Конфиденциальность, целостность и доступность данных.
2.	Понятие обеспечения целостности данных в РСУБД и виды ограничений целостности.
3.	Классификация ограничений целостности и их представление (примеры) на SQL.
4.	Время проверки ограничений целостности. Отложенные ограничения.
5.	Понятие представления и задание представлений на SQL. Параметры представлений. Индексированные (материализованные) представления.
6.	Виды представлений (с примерами).
7.	Обновление представлений. Ограничения стандартов.
8.	Понятие и назначение триггеров. Создание, изменение и удаление триггеров на SQL. Порядок выполнения триггеров.
9.	Виды триггеров и специфика применения. DML, DDL триггеры, триггеры событий БД.
10.	Проблемы при организации параллельной работы. Понятие транзакции.
11.	Организация транзакций. Упорядочиваемость и график выполнения транзакции.
12.	Уровни изоляции транзакций. Сериализация транзакций. Двухфазный протокол 2PL.
13.	Блокировки. Понятие и виды синхронизационных блокировок. Гранулированные взаимоблокировки.
14.	Предикатные блокировки.
15.	Синхронизационные тупики (взаимоблокировки). Их распознавание и разрушение. Анализ графа блокировок.
16.	Метод временных меток. MVTO.
17.	Версионный вариант двухфазного протокола синхронизационных блокировок 2V2PL. Версионно – блокировочный протокол сериализации транзакций для поддержки читающих транзакций ROMV.
18.	Виды сбоев. Средства журнализации и восстановления баз данных. Способы ведения журнальной информации.
19.	Буферизация блоков базы данных в основной памяти и ее связь с журнализацией.
20.	Физическая синхронизация. Точки физической согласованности.
21.	Индивидуальный откат транзакции.
22.	Восстановление после мягкого сбоя. Схема восстановления от точки физической согласованности.
23.	Восстановление физической согласованности. Теневой механизм. Журнализация постраничных изменений.
24.	Восстановление после жесткого сбоя.
25.	Понятие и преимущества автоматической оптимизации запросов. Схема работы оптимизатора.
26.	Преобразование запроса при оптимизации (внутренняя и каноническая формы).
27.	Выбор низкоуровневых процедур. Понятие веса процедуры. Генерация и выбор планов выполнения.
28.	Статистические показатели, используемые оптимизатором запросов.

	Преобразование выражений. Семантические преобразования.
29.	Методика разделения запросов. Реализация агрегаций, слияний и группировок.
30.	Распределенные базы данных. 12 правил.
31.	Обработка запросов в распределенных системах. Два уровня оптимизации.
32.	Управление каталогом в распределенной системе. Именованые ресурсы.
33.	Репликация в распределенной системе. Виды репликации.
34.	Фрагментация в распределенной системе. Виды фрагментации.
35.	Понятие согласованности и окна согласования. Итоговая согласованность.
36.	Теорема CAP. BASE. Снижение долговечности.
37.	Механизм кворумов. Применение, алгоритм действия.
38.	Понятие штампов версий. Вектор штампов.
39.	Управление восстановлением в распределенной системе. Двухфазный алгоритм фиксации транзакций.
40.	Системы клиент/сервер и распределенные СУБД. Требования к разработке РБД.
41.	Промежуточное программное обеспечение для доступа к данным. Список согласования при интеграции СУБД.
42.	Способы организации доступа к БД. Конфликт ключей.
43.	Мандатный доступ. Реализация сервером СУБД и вручную.
44.	Дискреционной – ролевой доступ. Реализация сервером СУБД и вручную.
45.	Функциональный доступ. Реализация сервером СУБД и вручную.
46.	Маскировка записей в БД. Понятие, назначение. Синхронизация данных при маскировке.
47.	Организация хранения ложных записей в РСУБД.
48.	Преодоление парольной защиты СУБД. Подходы и методы защиты.
49.	Повышение привилегий. Использование запуска процедуры от имени создателя. Внедрение SQL – процедур.
50.	Нагрузочные атаки. Атаки на переполнение буфера.
51.	SQL – инъекция. Понятие, способ проведения. Виды инъекций. Blind SQL – инъекция.
52.	Lateral SQL – инъекция. Cursor – инъекция.
53.	Поиск уязвимостей в сервере СУБД. Написание эксплойта.
54.	Системы обнаружения вторжений и способы их обхода. Аудит.

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта
1	База данных для информационной системы управления материально-техническим снабжением
2	База данных для информационной системы сопровождения аудиторских проверок
3	База данных для информационной системы анализа финансовой устойчивости предприятия
4	База данных для информационной системы учета материальных ценностей
5	База данных для прикладной системы оптимизации расписаний и графиков работ
6	База данных для автоматизированной системы управления арендой недвижимости
7	База данных для автоматизированной системы учета складских ресурсов
8	База данных для информационной системы "регистратура поликлиник"
9	Электронный специализированный магазин

10	АРМ операциониста банка
11	АРМ секретаря-референта
12	АРМ руководителя малого предприятия
13	АРМ библиотекаря
14	База данных для информационно-поисковой системы "электронный архив документов"
15	База данных для маркетинговой информационной системы предприятия
16	База данных для информационной системы учета налоговых платежей предприятия
17	База данных для экспертной системы прогнозирования деятельности предприятия
18	База данных для информационной-обучающей системы тестирования знаний студентов
19	База данных для информационной системы диспетчеризации транспортных потоков
20	База данных для информационной системы учета кадров предприятия
21	База данных для автоматизации проведения валютно-финансовых расчетов по внешнеторговым операциям
22	База данных для автоматизации расчетов надежности информационных систем
23	База данных для автоматизации оценки адекватности моделей информационных систем
24	База данных для информационной системы ведения расчетов с дебиторами и кредиторами
25	База данных для автоматизации многовалютного учета
26	База данных для автоматизации оценки эффективности работы локальных вычислительных сетей

#### 4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов

#### 5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
1.	Формализация ограничений целостности.
2.	Реализация ограничений целостности.
3.	Формирование представлений. Реализация представлений.
4.	Обновление представлений (в т.ч. условно – «не обновляемых»)
5.	Организация реакции на события. Триггеры.
6.	Сериализация транзакций. Составление сериального графика выполнения. Определение выполнимости графика.
7.	Представление запроса в алгебраической форме. Оптимизация запроса.

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области защиты баз данных. Создание поддерживающей образовательной среды преподавания служит участие студентами в конференциях, видеоконференциях, участие в научно-исследовательской работах обучающей кафедры.

Данная дисциплина знакомит студентов с методами и средствами обеспечения защищенного хранения данных в реляционном сервере, прививает навыки разработки защищенных приложений и администрирования. В дисциплину входят вопросы обеспечения информационной безопасности данных во всех трех основных аспектах а также развитие практических навыков как по разработке доверенных хранилищ информации, так и по выявлению и устранению угроз и уязвимостей современного промышленного РСУБД сервера.

### Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

#### Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально–деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходиться к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

#### Структура предоставления лекционного материала:

- Изложение лекционного материала;
- Представление теоретического материала преподавателем в виде слайдов;
- Освоение теоретического материала по практическим вопросам;
- Список вопросов по теме для самостоятельной работы студента (Табл.21).

### Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение

лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач у обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

#### **Задание и требования к проведению лабораторных работ (ЛР)**

- В задании должно быть четко сформулирована задача, выполняемая в ЛР;
- Описаны входные и выходные данные для проведения ЛР;
- ЛР должна выполняться на основе полученных теоретических знаниях;
- Выполнение ЛР должно осуществляться на основе методических указаний, предоставляемых преподавателем;
- ЛР должна выполняться в специализированном компьютерном классе и может быть доработана студентом в домашних условиях, если позволяет ПО;
- Итогом выполненной ЛР является отчет.

#### **Структура и форма отчета о лабораторной работе**

- Постановка задачи;
- Входные и выходные данные;
- Содержание этапов выполнения;
- Обоснование полученного результата (вывод);
- Список используемой литературы.

#### **Требования к оформлению отчета о лабораторной работе**

- Лабораторная работа (ЛР) предоставляется в печатном/или электронном виде;
- ЛР должна соответствовать структуре и форме отчета представленной выше;
- ЛР должна иметь титульный лист (ГОСТ 7.32-2001 издания 2008 года) с названием и подписью студента(ов), который(ые) ее сделал(и) и оформил(и);

Студент должен защитить ЛР. Отметка о защите должна находиться на титульном листе вместе с подписью преподавателя.

#### **Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы**

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.



В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

### **Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/ работы**

Курсовой проект/ работа проводится с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Курсовой проект/ работа позволяет обучающемуся:

- систематизировать и закрепить полученные теоретические знания и практические умения по профессиональным учебным дисциплинам и модулям в соответствии с требованиями к уровню подготовки, установленными программой учебной дисциплины, программой подготовки специалиста соответствующего уровня, квалификации;
- применить полученные знания, умения и практический опыт при решении комплексных задач, в соответствии с основными видами профессиональной деятельности по направлению/ специальности/ программе;
- углубить теоретические знания в соответствии с заданной темой;
- сформировать умения применять теоретические знания при решении нестандартных задач;
- приобрести опыт аналитической, расчётной, конструкторской работы и сформировать соответствующие умения;
- сформировать умения работы со специальной литературой, справочной, нормативной и правовой документацией и иными информационными источниками;
- сформировать умения формулировать логически обоснованные выводы, предложения и рекомендации по результатам выполнения работы;
- развить профессиональную письменную и устную речь обучающегося;
- развить системное мышление, творческую инициативу, самостоятельность, организованность и ответственность за принимаемые решения;
- сформировать навыки планомерной регулярной работы над решением поставленных задач.

### **Структура пояснительной записки курсовой работы / проекта**

Изучение курса «Управление данными» заканчивается выполнением курсовой работы по проектированию баз данных различного назначения. Содержание курсового проекта излагается в программе курса для соответствующих специальностей и должно соответствовать приведенному в приложении заданию на курсовое проектирование. Бланк задания на курсовое проектирование должен быть подшит в пояснительную записку перед введением.

Отчёт по курсовой работе оформляется каждым студентом индивидуально и содержит описание лично выполненной работы, которая включает:

- титульный лист;
- индивидуальное задание;
- пояснительную записку;
- программы и спецификации на электронном носителе;

Пояснительная записка содержит разделы:

- содержание с указанием страниц и разделов;
- введение;
- основную часть;
- список литературы;
- приложения.

В содержании должна быть отражена структура пояснительной записки. Введение должно характеризовать ту сферу человеческой деятельности, для которой будет проектироваться приложение.

Список литературы, помимо книг, использованных при работе над курсовой работой, должен включать ссылки на все электронные материалы, использованные при проектировании.

Листинги программ с подробными комментариями должны быть приведены в приложениях.

Задачи курсового проекта:

1. Описание предметной области.
2. Построение инфологической модели бизнес-процессов предприятия и анализ этой модели.
3. Создание сущностей и атрибутов и построение на этой основе модели данных.
4. Нормализация отношений. Описание процесса приведения к 3НФ.
5. Обеспечение ссылочной целостности.
6. Описание и обоснование структуры отношений.
7. Построение иерархии форм приложения.
8. Проектирование локального программного приложения для доступа к БД.

### **Требования к оформлению пояснительной записки курсовой работы / проекта**

В виду принадлежности курсового проекта к дисциплинам связанным с информационными технологиями и электронно-вычислительными машинами пояснительная записка должна быть оформлена при помощи любого программного инструмента и распечатана на листах формата А4 (210×297 мм), листы должны быть пронумерованы и сшиты. Поля листа должны составлять левое 25 мм, верхнее и нижнее 20 мм, правое 15 мм. Текст записки должен быть набран удобочитаемым шрифтом по размеру и начертанию соответствующий «Times New Roman» в 14 пт. Межстрочный интервал должен соответствовать полуторному. В записке также должен быть предусмотрен карман для помещения в него диска с работоспособным приложением и всеми исходными текстами программ. Допускается помещать на дискету архив в формате zip или rar.

Полный листинг программы должен включать в себя распечатку всех файлов программ, из которых состоит проект. Формы проекта должны быть распечатаны в двух видах: в виде формы и в виде тестового файла. Все файлы форм должны быть сгруппированы в следующей последовательности: сначала форма в процессе разработки, затем форма в текстовом виде и в завершении текст модуля связанный с формой. В записке фрагменты текстов программы, а также тексты распечаток модуля и формы должны быть выполнены шрифтом «Courier New» размером 10 пт., через одинарный интервал.

Титульный лист записки должен быть оформлен в соответствии с образцом, приведенным в приложении №1.

Основные разделы курсовой работы:

1. Титульный лист.
2. Утвержденное индивидуальное задание на курсовую работу.
3. Схема функциональной структуры ИС.
4. DFD-диаграмма.
5. Описание автоматизируемых функций ИС
6. Диаграмма IDEF0.

7. Структура каждого отношения, включенного в физическую модель БД. ER-диаграммы.
8. Структурная схема иерархии форм приложения
9. Описание программного обеспечения
10. Программа и методика испытаний приложения
11. Основные результаты работы приложения.

#### **Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

## Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой