Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Утверждаю:
Руководитель ООП
_____ Малышкина О.В.
«30» мая 2025 г.

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ ЗАЩИЩЕННЫХ БАЗ ДАННЫХ

Специальность
10.05.01 Компьютерная безопасность

Специализация
Математические методы защиты информации

Для студентов 5 курса очной формы обучения

Уровень образования
СПЕЦИАЛИТЕТ

Составитель: к.ф.-м.н., доцент В.М. Цирулева

Тверь, 2025

I. Аннотация

1. Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является обучение студентов принципам обеспечения безопасности информации в автоматизированных информационных системах (АИС), основу которых составляют базы данных (БД), навыкам работы со встроенными в системы управления базами данных (СУБД) средствами защиты, средствам обеспечения информационной безопасности в базах данных.

Задачами освоения дисциплины являются:

1) приобретение системного подхода к проблеме защиты информации в СУБД;
2) изучение моделей и механизмов защиты в СУБД;
3) приобретение практических навыков организации защиты БД.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Данная дисциплина входит в обязательную часть учебного плана, связана с другими дисциплинами образовательной программы. Её освоение базируется на знаниях, умениях и навыках, сформированных в процессе изучения дисциплин:

«Информатика» – работа с программными средствами общего назначения;

«Языки программирования» – знание языков программирования высокого уровня;

«Основы информационной безопасности» – знание основных угроз безопасности информации и модели нарушителя в компьютерной системе;

«Криптографические методы защиты информации» – знание принципов построения криптографических алгоритмов с симметричными и несимметричными ключами; программные реализации шифров; знание криптографических протоколов; криптографических хеш-функций; электронной цифровой подписи; криптографических стандартов.

«Системы управления базами данных» – знание общих принципов построения баз данных; знание особенностей средств управления в реализациях реляционных СУБД; знание проблем оптимизации доступа к базам данных;

«Теоретические основы компьютерной безопасности» – знание формальных моделей безопасности; политик безопасности; знание критериев и классов защищенности средств вычислительной техники и автоматизированных информационных систем; знание стандартов по оценке защищенных систем; умение исследования корректности систем защиты; владеть методологией обследования и проектирования защиты.

Дисциплина «Основы построения защищенных баз данных», является предшествующей для прохождения практики и итоговой государственной аттестации, используются студентами при разработке курсовых и дипломных работ.

Дисциплина изучается на 5 курсе (9 семестр).

4. Объем дисциплины: 4 зачетных единиц, 144 академических часов, в том числе:
контактная работа: лекции 34 часа,
лабораторные занятия 34 часа,
самостоятельная работа: 76 часов, из них контроль 27 часов.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-14. Способен проектировать базы данных, администрировать системы управления базами данных в соответствии с требованиями по защите информации;	**ОПК-14.1.** Проектирует реляционные базы данных и осуществляет нормализацию отношений при проектировании реляционной базы данных
	ОПК-14.2. Настраивает и применяет современные системы управления базами данных
	ОПК-14.3. Составляет запросы для поиска информации в базах данных

5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения – экзамен в 9 семестре.

7. Язык преподавания русский**.**

II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Очная форма обучения

№п/п	Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час)	Контактная работа (час)			Самостоятельная работа, в том числе Контроль (час)
			Лекции	Лабораторные занятия		
				всего	в т.ч. практическая подготовка	
1.	Тема 1. Безопасность БД, угрозы, защита	7	2			3+2
2.	Тема 2. Критерии защищенности	7	2			3+2

№п/п	Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час)	Контактная работа (час)			Самостоятельная работа, в том числе Контроль (час)
			Лекции	Лабораторные занятия		
				всего	в т.ч. практическая подготовка	
	БД.					
3.	Тема 3. Модели безопасности в СУБД.	9	2	2		3+2
4.	Тема 4. Целостность БД и способы ее обеспечения.	8	2	2		3+1
5.	Тема 5. Метаданные и словарь данных.	7	2	2		2+1
6.	Тема 6. Транзакции и блокировки.	7	2			3+2
7.	Тема 7. Ссылочная целостность.	7	2	2		2+1
8.	Тема 8. Хранимые процедуры. Триггеры.	11	2	4		3+2
9.	Тема 9. Классификация угроз конфиденциальности СУБД.	8	2	2		3+1
10.	Тема 10. Целостность кода приложения.	11	2	4		3+2
11	Тема 11. Средства идентификации и	8	2	2		3+1

№п/п	Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час)	Контактная работа (час)			Самостоятельная работа, в том числе Контроль (час)
			Лекции	Лабораторные занятия		
				всего	в т.ч. практическая подготовка	
	аутентификации.					
12	Тема 12. Средства управления доступом.	10	2	4		2+2
13	Тема 13. Аудит и подотчетность.	7	2	2		2+1
14	Тема 14. Средства, поддерживающие высокую готовность.	9	2	2		3+2
15	Тема 15. Распознавание вторжений в БД.	7	2			3+2
16	Тема 16. Основные понятия проектирования безопасных БД.	8	2	2		3+1
17	Тема 17. Методология проектирования.	10	2	4		3+1
18	Тема 18. Защита данных в распределенных системах.	3				3+1
	ИТОГО	144	34	34		49+27

III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем	Вид занятия	Образовательные технологии
Тема 1. Безопасность БД, угрозы, защита	лекция	Дискуссионные технологии, дистанционные образовательные технологии, проблемная лекция, кейс-технология, технология развития креативного мышления
Тема 2. Критерии защищенности БД.	лекция	Дискуссионные технологии, дистанционные образовательные технологии, проблемная лекция, кейс-технология, технология развития креативного мышления
Тема 3. Модели безопасности в СУБД.	лекция лабораторные	Дискуссионные технологии, дистанционные образовательные технологии, проблемная лекция, кейс-технология, технология развития креативного мышления.
Тема 4. Целостность БД и способы ее обеспечения.	лекция лабораторные	Дискуссионные технологии, дистанционные образовательные технологии, проблемная лекция, кейс-технология, технология развития креативного мышления
Тема 5. Метаданные и словарь данных.	лекция лабораторные	Дискуссионные технологии, дистанционные образовательные технологии, проблемная лекция, кейс-технология, технология развития креативного мышления

Тема 6. Транзакции и блокировки.	лекция	Дискуссионные технологии, дистанционные образовательные технологии, проблемная лекция, кейс-технология, технология развития креативного мышления
Тема 7. Ссылочная целостность.	лекция лабораторные	Дискуссионные технологии, дистанционные образовательные технологии, проблемная лекция, кейс-технология, методы группового решения творческих задач.
Тема 8. Хранимые процедуры. Триггеры.	лекция лабораторные	Дискуссионные технологии, дистанционные образовательные технологии, проблемная лекция, кейс-технология, методы группового решения творческих задач.
Тема 9. Классификация угроз конфиденциальности СУБД.	лекция лабораторные	Дискуссионные технологии, дистанционные образовательные технологии, проблемная лекция, кейс-технология, методы группового решения творческих задач.
Тема 10. Целостность кода приложения.	лекция лабораторные	Дискуссионные технологии, дистанционные образовательные технологии, проблемная лекция, кейс-технология, методы группового решения творческих задач.

Тема 11. Средства идентификации и аутентификации.	лекция лабораторные	Дискуссионные технологии, дистанционные образовательные технологии, проблемная лекция, кейс-технология, методы группового решения творческих задач.
Тема 12. Средства управления доступом.	лекция лабораторные	Дискуссионные технологии, дистанционные образовательные технологии, проблемная лекция, кейс-технология, методы группового решения творческих задач.
Тема 13. Аудит и подотчетность.	лекция лабораторные	Дискуссионные технологии, дистанционные образовательные технологии, проблемная лекция, кейс-технология, методы группового решения творческих задач.
Тема 14. Средства, поддерживающие высокую готовность.	лекция	Дискуссионные технологии, дистанционные образовательные технологии, проблемная лекция, кейс-технология, методы группового решения творческих задач.
Тема 15. Распознавание вторжений в БД.	лекция лабораторные	Дискуссионные технологии, дистанционные образовательные технологии, проблемная лекция, кейс-технология, методы группового решения творческих задач.

Тема 16. Основные понятия проектирования безопасных БД.	лекция лабораторные	Дискуссионные технологии, дистанционные образовательные технологии, проблемная лекция, кейс-технология, методы группового решения творческих задач.
Тема 17. Методология проектирования.	лекция лабораторные	Дискуссионные технологии, дистанционные образовательные технологии, проблемная лекция, кейс-технология, методы группового решения творческих задач.
Тема 18. Защита данных в распределенных системах.	лекция	Дискуссионные технологии, дистанционные образовательные технологии, проблемная лекция, кейс-технология, методы группового решения творческих задач.

IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

Оценочные материалы для проведения <u>текущей аттестации</u>

<u>Задания для лабораторных (семинарских) занятий</u>

Тема 1.

Задание 1 (ОПК-14): Реферат. Теоретические основы безопасности в БД. Безопасность БД, угрозы, защита. Понятие безопасности БД. Угрозы безопасности БД: общие.

Задание 2 (ОПК-14): Реферат. Угрозы безопасности БД: специфичные. Требования безопасности БД.

Тема 2.

Задание 1 (ОПК-14): Реферат. Критерии защищенности БД. Критерии оценки надежных компьютерных систем (TCSEC). Понятие политики безопасности. Совместное применение различных политик безопасности в рамках единой модели.

Задание 2 (ОПК-14): Реферат. Интерпретация TCSEC для надежных СУБД (TDI). Оценка надежности СУБД как компоненты вычислительной системы.

Тема 3.

Задание 1 (ОПК-14): Реферат. Модели безопасности в СУБД. Дискреционная (избирательная) и мандатная (полномочная) модели безопасности. Классификация моделей. Аспекты исследования моделей безопасности. Особенности применения моделей безопасности в СУБД.

Задание 2 (ОПК-14, ОПК-14.2): Реализовать дискреционную модель разграничения доступа в MySQL (матрица доступа, создание пользователей, предоставление им привилегий, тестирование работы созданных средств защиты, отзыв привилегий, удаление пользователей) для базы данных Сессия, содержащей таблицы:

Студент(N_зачетки, фамилия, имя, отчество, N_группы, телефон)

Предмет(N_предмета, предмет, фамилия_преподавателя)

Студент_предмет(N_зачетки (вк), N_предмета (вк), оценка).

Тема 4.

Задание 1 (ОПК-14): Реферат. Средства и методы обеспечения безопасности БД. Целостность БД и способы ее обеспечения. Основные виды и причины возникновения угроз целостности. Способы противодействия.

Задание 2 (ОПК-14, ОПК-14.2): Для базы данных Сессия определить ограничения для столбца N_группы – обязательный, допустимыми значениями номера группы являются:

a) для первого курса – 10, 11, 12, 13, 14, 15
b) для второго курса – 20, 21, 22, 23, 24, 25
c) для третьего курса – 30, 31, 32, 33, 34, 35
d) для четвертого курса – 40, 41, 42, 43, 44, 45
e) для пятого курса – 50, 51, 52, 53, 54, 55
f) для пятого курса – 50, 51, 52, 53, 54, 55
g) для шестого курса – 64, 65.

Тема 5.

Задание 1 (ОПК-14): Реферат. Метаданные и словарь данных. Назначение словаря данных. Доступ к словарю данных. Состав словаря данных. Представления словаря данных.

Задание 2 (ОПК-14, ОПК-14.2): Используя представления словаря данных, Показать привилегии всех пользователей базы данных Сессия.

Тема 6.

Задание 1 (ОПК-14): Реферат. Транзакции и блокировки. Транзакции как средство изолированности пользователей. Сериализация транзакций. Методы сериализации транзакций.

Задание 2 (ОПК-14): Реферат. Режимы блокировок. Правила согласования блокировок. Двухфазный протокол синхронизационных блокировок. Тупиковые ситуации, их распознавание и разрушение.

Тема 7.

Задание 1 (ОПК-14): Реферат. Ссылочная целостность. Декларативная и процедурная ссылочные целостности. Внешний ключ. Способы поддержания ссылочной целостности.

Задание 2 (ОПК-14, ОПК-14.2): Выполните запросы для базы данных Сессия

1. Создайте триггер каскадного удаления Before Delete для таблицы Студент. Убедитесь, что удаление записей, на которые есть ссылки в таблице Студент_предмет, происходит. Удалите триггер.
2. Создайте триггер каскадного удаления After Delete для таблицы Студент. Убедитесь, что каскадное удаление не осуществляется.
3. Создайте триггер каскадного обновления Before Update для таблицы Студент. Убедитесь, что обновления записей, на которые есть ссылки в таблице Студент_предмет, не происходит. Удалите триггер.
4. Создайте триггер каскадного обновления After Update для таблицы Студент. Убедитесь, что каскадное обновление не осуществляется.
5. Используя два триггера Before Update и After Update осуществите каскадное обновление для таблицы Студент.

Тема 8.

Задание 1 (ОПК-14, ОПК-14.2): Реферат. Хранимые процедуры и функции. Триггеры. Использование хранимых процедур и функций. Цели использования триггеров. Способы задания, моменты выполнения.

Задание 2 (ОПК-14.1, ОПК-14.2): Для базы данных Сессия

1. Создайте триггер Before Insert для таблицы Предмет, который при вставке записи о предмете проверяет, входит ли предмет в допустимое множество, и если не входит, задает значение поля предмет равным Null.
2. Создайте триггер Before Insert для таблицы Студент, который при добавлении нового студента преобразует его фамилию, имя и отчество в верхний регистр, а при добавлении нового студента с номером группы null вставляет его в группу первого курса с номером 15.
3. Создайте таблицу Стипендия. Создайте триггер Before Insert для таблицы Стипендия, который при начислении студенту социальной стипендии проверяет, должен ли студент получать академическую стипендию, и если должен, то назначает стипендию, равную сумме академической и социальной стипендии.
4. Создать процедуру для получения экзаменационной ведомости по мат. анализу группы 11.
5. Создать процедуру с параметрами для изменения оценки заданного студента по заданной дисциплине после пересдачи экзамена.
6. Создать процедуру для определения предметов с самой низкой успеваемостью.

Тема 9.

Задание 1 (ОПК-14, ОПК-14.2): Реферат. Классификация угроз конфиденциальности СУБД. Причины, виды, основные методы нарушения конфиденциальности. Типы утечки конфиденциальной информации из СУБД, частичное разглашение. Получение несанкционированного доступа к конфиденциальной информации путем логических выводов. Методы противодействия. Особенности применения криптографических методов.

Задание 2 (ОПК-14, ОПК-14.2): Для базы данных Сессия создать процедуру, которая генерирует пароли студентов для теста и помещает их в создаваемую таблицу Пароли. Использовать курсоры.

Тема 10.

Задание 1 (ОПК-14, ОПК-14.2): Реферат. Целостность кода приложения. SQL-инъекции. Динамическое выполнение кода SQL и PL/SQL. Категории атак SQL-инъекцией. Методы SQL-инъекций. Противодействие атакам типа SQL-инъекции.

Задание 2 (ОПК-14.1, ОПК-14.2, ОПК-14.3): Для базы данных Сессия

1. Создать процедуру, которая переводит студентов на следующий курс по итогам сессии. Если курс последний, запись удаляется. Использовать условный оператор и курсор.
2. Написать процедуру, которая создает новую таблицу Результаты сессии: (Номер_зачетки, Фамилия_студента, Номер_группы, количество экзаменов, количество оценок 5, 4, 3 и задолженностей (не сданных и не сдававшихся экзаменов)); и таблицу Стипендиальная ведомость: (Номер_зачетки, Фамилия_студента, Номер_группы, стипендия). Стипендия начисляется из условия: как минимум одна 5, остальные – 4 (не меньше одной) – 1500 руб., все 5 – 2000 руб. Использовать курсор.
3. Создайте триггер Before Insert для таблицы Стипендия, который проверяет, правильно ли указана группа студента, и при необходимости изменяет номер группы.

Тема 11.

Задание 1 (ОПК-14, ОПК-14.2): Реферат. Средства идентификации и аутентификации. Общие сведения. Совместное применение средств идентификации и аутентификации, встроенных в СУБД и в ОС.

Задание 2 (ОПК-14, ОПК-14.2): Для базы данных Сессия

1. Просмотреть таблицу пользователей и их паролей.
2. Создать пользователя Stud без пароля.
3. Осуществить авторизацию пользователя Stud и убедиться, что он не имеет никаких привилегий.
4. Задать пароль пользователя Stud, совпадающий с именем. Авторизоваться от его имени.
5. Переименовать пользователя Stud в FirstStud с помощью оператора переименования.
6. Переименовать пользователя FirstStud в SecondStud, используя прямой доступ к таблице User.
7. Удалить пользователя SecondStud.
8. Создать пользователей Stud1 и Stud2 с паролями, совпадающими с их именами.

Тема 12.

Задание 1 (ОПК-14, ОПК-14.2): Реферат. Средства управления доступом. Основные понятия: субъекты и объекты, группы пользователей, привилегии, роли и представления. Виды привилегий: привилегии безопасности и доступа. Использование ролей и привилегий пользователей. Соотношение прав доступа, определяемых ОС и СУБД. Использование представлений для

обеспечения конфиденциальности информации в СУБД. Средства реализации мандатной политики безопасности в СУБД.

Задание 2 (ОПК-14.1, ОПК-14.2, ОПК-14.3): Для базы данных Сессия

1. Наделить пользователя Stud1 привилегиями просмотра, вставки, обновления и удаления по работе с таблицей StudentPredmet. Авторизоваться от имени пользователя Stud1 и выполнить действия, на которые предоставлены привилегии.
2. Отозвать у пользователя Stud1 две последние привилегии. Авторизоваться от имени пользователя Stud1, выполнить действия, на которые предоставлены привилегии, и проверить, что действия по отозванным привилегиям не выполняются.
3. Создайте представление для получения сведений о количестве студентов в каждой группе.
4. Создайте представление для получения сведений о количестве экзаменов, которые сдавал каждый студент. С помощью данного представления получите количество экзаменов, которые сдавал заданный студент.
5. Реализуйте ролевую модель разграничения доступа в MySQL (создание ролей, наделение их привилегиями, предоставление ролей пользователям, создание триггеров и процедур, проверяющих права пользователей на выполнение определенных действий, тестирование работы созданных средств защиты, отзыв ролей, уничтожение ролей)
6. Реализуйте имитацию мандатной модели на примере одной из таблиц с помощью специального столбца, процедуры и представлений, тестирование работы созданных средств защиты

Тема 13.

Задание 1 (ОПК-14, ОПК-14.2): Реферат. Аудит и подотчетность. Подотчетность действий пользователя и аудит связанных с безопасностью событий. Регистрация действий пользователя. Управление набором регистрируемых событий. Анализ регистрационной информации.

Задание 2 (ОПК-14.1, ОПК-14.2, ОПК-14.3): Для базы данных Сессия создать триггеры, осуществляющие аудит операций обновления для всех таблиц. Данные об операциях записываются в таблицу Аудит с примерным набором атрибутов: (пользователь, дата, операция, таблица, атрибут, старое значение, новое значение).

Тема 14.

Задание 1 (ОПК-14, ОПК-14.2): Реферат. Средства, поддерживающие высокую готовность. Аппаратная и программная поддержки. Кластерная организация серверов баз данных. Сохранение и восстановление БД

Задание 1 (ОПК-14, ОПК-14.2): Создайте дамп построенной защищенной базы данных Сессия, включающий все возможные средства защиты.

Тема 15.

Задание 1 (ОПК-14, ОПК-14.2): Реферат. Распознавание вторжений в БД. Определение понятия распознавания вторжений. Цели выявления злоупотреблений. Место процедуры распознавания вторжений в общей системе защиты.

Задание 2 (ОПК-14, ОПК-14.2): Реферат. Типы моделей систем распознавания вторжений (ID-систем). Общая структура ID-систем. Шаблоны классов пользователей. Модели известных атак.

Тема 16.

Задание 1 (ОПК-14, ОПК-14.2): Реферат. Проектирование безопасных БД. Основные понятия проектирования безопасных БД. Безопасное программное обеспечение. Правила безопасности. Отличия в проектировании безопасных ОС и СУБД. Независимые принципы целостности данных. Модель авторизации в System R. Архитектура безопасной СУБД. Архитектура SeaView и ASD.

Задание 2 (ОПК-14, ОПК-14.2, ОПК-14.3): Для базы данных Сессия

1. Создать представления, обеспечивающие доступность данных для санкционированных пользователей и ограничивающие доступ к данным несанкционированных пользователей. Использование представлений для обеспечения конфиденциальности информации в СУБД.
2. Создать хранимые процедуры и функции, обеспечивающие доступность данных для санкционированных пользователей и ограничивающие доступ к данным несанкционированных пользователей.
3. Создать триггеры, поддерживающие ссылочную целостность и обеспечивающие проверку привилегий пользователей.
4. Реализовать с помощью триггеров систему аудита действий пользователей,
5. Реализовать дискреционную модель разграничения доступа.
6. Реализовать ролевую модель разграничения доступа.
7. Реализовать мандатную модель разграничения доступа.

Тема 17.

Задание 1 (ОПК-14, ОПК-14.2): Реферат. Методология проектирования. Фазы проектирования безопасных БД (по DoD). Предварительный анализ. Требования и политики безопасности. Концептуальное проектирование. Логическое проектирование. Физическое проектирование.

Задание 2 (ОПК-14.1, ОПК-14.2, ОПК-14.3): Спроектировать базу данных Сессия с учетом всех требований целостности данных.

Тема 18.

Задание 1 (ОПК-14): Реферат. Защита данных в распределенных системах. Распределенные вычислительные среды. Угрозы безопасности распределенных СУБД.

Задание 1 (ОПК-14): Реферат. Распределенная обработка данных. Протоколы фиксации. Тиражирование данных. Интеграция БД и Internet.

Содержание контрольной работы за 1 модуль

I. База данных содержит таблицы (структура таблиц будет задана).

1. Создать и выполнить представление.
2. Создать представление, используя предыдущее представлением; выполнить представление.
3. Создать представление с условием проверки (прокомментировать выполнение операций с представлением).

4. Создать процедуру с входными и выходными параметрами. Записать обращение к процедуре и получить результат.

5. Создать функцию с входными параметрами. В коде алгоритма использовать курсор. Записать обращение к функции и получить результат.

II. Требуется ответить на 3 теоретических вопроса.
Ответ должен быть кратким, не более 1 страницы печатного текста на все вопросы.

Содержание контрольной работы за 2 модуль

I. База данных содержит таблицы (структура таблиц будет задана).

1 – 4. Тема заданий: триггеры.

5. Тема задания: пользователи и привилегии.

II. Требуется ответить на 3 теоретических вопроса.
Ответ должен быть кратким, не более 1 страницы печатного текста на все вопросы.

Содержание индивидуального проекта по теме Построение защищенной базы данных

1. Структура базы данных «...». ER-диаграмма. (Если база данных была изменена по сравнению с предыдущей, или в нее были внесены новые записи, поместить в отчет соответствующие скрипты)
2. Представления. (10 -15 представлений, в том числе – с проверкой ограничений)
    2.1.1. Описание (назначение представления), скрипт, реализация и результаты
3. Хранимые процедуры и функции. (10 -15 процедур / функций, в кодах использовать по максимуму операторы PL/SQL)
    3.1.1. Описание (назначение процедуры / функции), скрипт, реализация и результаты
4. Триггеры. (10 -15 триггеров)
    4.1.1. Описание (назначение триггера), скрипт, реализация и результаты.
5. Дискреционная модель разграничения доступа в MySQL (матрица доступа, создание пользователей, предоставление им привилегий, тестирование работы созданных средств защиты, отзыв привилегий, удаление пользователей,)
6. Ролевая модель разграничения доступа
    6.1.1. Словесное описание и определение ролей и наборов их привилегий к объектам базы данных
    6.1.2. Схема ролей и их привилегий (графическое изображение, матрица доступа)
    6.1.3. Иерархия ролей (словесное описание и графическое изображение)

6.1.4. Реализация ролевой модели разграничения доступа в MySQL (создание ролей, наделение их привилегиями, предоставление ролей пользователям, создание триггеров и процедур, проверяющих права пользователей на выполнение определенных действий, тестирование работы созданных средств защиты, отзыв ролей, уничтожение ролей)

7. Мандатная модель разграничения доступа
   7.1.1. Словесное описание и определение уровней секретности для пользователей и строк одной из таблиц
   7.1.2. Имитация мандатной модели на примере одной из таблиц с помощью специального столбца, процедуры и представлений, тестирование работы созданных средств защиты
8. Система аудита
   8.1. Реализация аудита операций с помощью триггеров. (Сохранение данных об операциях в таблице Архив: имя пользователя, дата, название операции, название таблицы / таблиц, название атрибута, старое и новое значение, свои необходимые по смыслу задачи данные)
      8.1.1. Описание (назначение триггера), скрипт, реализация и результаты.
9. Дамп построенной защищенной базы данных, включающий все возможные средства защиты.

Задание. Одним из видов отчетности является индивидуальный проект по дисциплине. Цель выполнения проекта – закрепление теоретических знаний, полученных при освоении дисциплины, и их адаптация к конкретной предметной области. Задание: спроектировать и разработать защищенную БД и клиентское приложение для одной из предметных областей. Выбор предметной области осуществляется студентом либо самостоятельно, либо с помощью преподавателя. Приветствуется, чтобы индивидуальный проект по дисциплине ОПЗБД был продолжением курсовой работы по дисциплине СУБД.

Требуется сдать все скрипты в электронном виде и полный отчет в электронном виде.

Для печатного варианта отчета допускается урезанный вариант: все описания и графические изображения, скрипты – для трех примеров каждого пункта.

Примерный список тем индивидуальных проектов

Тема проекта выбирается индивидуально каждым студентом и должна быть уникальна для его группы. Перед выполнением индивидуального проекта необходимо согласовать тему с преподавателем.

1. Библиотека.
2. Автомобильного салон.
3. Книжный магазин.
4. Школа.
5. Учет документов.

6. Автоматизация работы отдела кадров организации с возможностью хранения фотографий сотрудников.
7. Автоматизация работы библиотеки технической литературы.
8. Автоматизация работы картинной галереи с возможностью хранения изображения картин.
9. Автоматизация работы фонотеки с предоставлением возможностей обработки аудиозаписей.
10. Охранное предприятие
11. Прокат
12. Рекламное агентство
13. Регистратура поликлиники
14. Полиграфический салон
15. Агентство недвижимости
16. Читальный зал
17. Нотариальная контора
18. Ветеринарная клиника
19. Ателье
20. Фотовидеосалон
21. Прокат машин
22. ЖЭУ
23. Страховое агентство

Примерные темы рефератов по дисциплине

Раздел 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ В БД

Тема 1. Безопасность БД, угрозы, защита

Понятие безопасности БД. Угрозы безопасности БД: общие и специфичные. Требования безопасности БД.

Тема 2. Критерии защищенности БД

Критерии оценки надежных компьютерных систем (TCSEC). Понятие политики безопасности. Совместное применение различных политик безопасности в рамках единой модели. Интерпретация TCSEC для надежных СУБД (TDI). Оценка надежности СУБД как компоненты вычислительной системы.

Тема 3. Модели безопасности в СУБД

Дискреционная (избирательная) и мандатная (полномочная) модели безопасности. Классификация моделей. Аспекты исследования моделей безопасности. Особенности применения моделей безопасности в СУБД.

Раздел 2. СРЕДСТВА И МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ БД

Тема 4. Целостность БД и способы ее обеспечения

Основные виды и причины возникновения угроз целостности. Способы противодействия.

Тема 5. Метаданные и словарь данных

Назначение словаря данных. Доступ к словарю данных. Состав словаря. Представления словаря.

Тема 6. Транзакции и блокировки

Транзакции как средство изолированности пользователей. Сериализация транзакций. Методы сериализации транзакций. Режимы блокировок. Правила согласования блокировок. Двухфазный протокол синхронизационных блокировок. Тупиковые ситуации, их распознавание и разрушение.

Тема 7. Ссылочная целостность

Декларативная и процедурная ссылочные целостности. Внешний ключ. Способы поддержания ссылочной целостности.

Тема 8. Хранимые процедуры. Триггеры

Цели использования триггеров. Способы задания, моменты выполнения.

Тема 9. Классификация угроз конфиденциальности СУБД

Причины, виды, основные методы нарушения конфиденциальности. Типы утечки конфиденциальной информации из СУБД, частичное разглашение. Получение несанкционированного доступа к конфиденциальной информации путем логических выводов. Методы противодействия. Особенности применения криптографических методов.

Тема 10. Целостность кода приложения

SQL-инъекции. Динамическое выполнение кода SQL и PL/SQL. Категории атак SQL-инъекцией. Методы SQL-инъекций. Противодействие атакам типа SQL-инъекции.

Тема 11. Средства идентификации и аутентификации

Общие сведения. Совместное применение средств идентификации и аутентификации, встроенных в СУБД и в ОС.

Тема 12. Средства управления доступом

Основные понятия: субъекты и объекты, группы пользователей, привилегии, роли и представления. Виды привилегий: привилегии безопасности и доступа. Использование ролей и привилегий пользователей. Соотношение прав доступа, определяемых ОС и СУБД. Использование представлений для обеспечения конфиденциальности информации в СУБД. Средства реализации мандатной политики безопасности в СУБД.

Тема 13. Аудит и подотчетность

Подотчетность действий пользователя и аудит связанных с безопасностью событий. Регистрация действий пользователя. Управление набором регистрируемых событий. Анализ регистрационной информации.

Тема 14. Средства, поддерживающие высокую готовность

Аппаратная и программная поддержки. Кластерная организация серверов баз данных. Сохранение и восстановление БД

Тема 15. Распознавание вторжений в БД.

Определение понятия распознавания вторжений. Цели выявления злоупотреблений. Место процедуры распознавания вторжений в общей системе защиты. Типы моделей систем распознавания вторжений (ID-систем). Общая структура ID-систем. Шаблоны классов пользователей. Модели известных атак.

Раздел 3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ БЕЗОПАСНЫХ БД

Тема 16. Основные понятия проектирования безопасных БД

Безопасное программное обеспечение. Правила безопасности.

Отличия в проектировании безопасных ОС и СУБД. Независимые принципы целостности данных. Модель авторизации в System R. Архитектура безопасной СУБД. Архитектура SeaView и ASD.

Тема 17. Методология проектирования

Фазы проектирования безопасных БД (по DoD). Предварительный анализ. Требования и политики безопасности. Концептуальное проектирование. Логическое проектирование. Физическое проектирование.

Тема 18. Защита данных в распределенных системах.

Распределенные вычислительные среды. Угрозы безопасности распределенных СУБД.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Проверяемые индикаторы достижения компетенций: ОПК-14.1, ОПК-14.2, ОПК-14.3.

Экзаменационный билет содержит 2 вопроса по теории и 2 вопроса по практике.

1. Вопрос по теории:
2. Вопрос по теории:
3. Индивидуальный проект.
4. Запросы к заданной базе данных:

Практика

1. Индивидуальный проект – проект базы данных для выбранной предметной области: построение защищенной базы данных и реализация дискреционной, ролевой и мандатной модели для своей базы данных; отчет требуется представить в распечатанном и электронном виде.
2. Запросы к заданной базе данных (по темам лабораторных работ: представления, хранимые процедуры и функции, триггеры, управление учетными записями пользователей и предоставление привилегий).

Теория

1. Понятие безопасности БД. Критерии качества баз данных. Структура свойства информационной безопасности баз данных.
2. Угрозы безопасности БД: общие и специфичные.
3. Понятие политики безопасности. Сущность политики безопасности. Цели формализации политики безопасности. Принципы построения защищенных систем.
4. Атаки, специфические для баз данных. Подбор и манипуляция с паролями, нецелевое расходование вычислительных ресурсов сервера, использование триггеров для выполнения незапланированных функций, SQL-инъекции.
5. Использование шифрования в БД.

6. Использование представлений, процедур и триггеров в БД для сохранения целостности и защиты данных.
7. Методы аутентификации участников взаимодействия в процессе обработки баз данных. Аутентификация, основанная на знании, на наличии, на биометрических характеристиках и защита от компрометации паролей.
8. Дискреционные модели безопасности СУБД. Реализация модели дискреционного управления доступом в СУБД (на примере MySQL или Oracle). Привилегии. Типы привилегий, предоставление и отмена привилегий.
9. Базовая и расширенные ролевые модели разграничения доступа. Реализация ролевой модели политики безопасности в СУБД Oracle.
10. Мандатная модель политики безопасности. Реализация мандатной модели политики безопасности в СУБД Oracle.
11. Метаданные и словарь данных. Назначение словаря данных. Доступ к словарю данных. Состав словаря. Представления словаря.
12. Ограничения целостности, виды ограничений целостности. Статическая и динамическая проверка ограничений целостности.
13. Целостность кода приложения. SQL-инъекции. Динамическое выполнение кода SQL и PL/SQL. Категории атак SQL-инъекцией. Методы SQL-инъекций. Противодействие атакам типа SQL-инъекции.
14. Понятие транзакции. Фиксация транзакции. Контрольная точка. Откат. Транзакции как средство изолированности пользователей. Сериализация транзакций.
15. Блокировки. Режимы блокирования. Правила согласования блокировок. Двухфазный протокол синхронизационных блокировок. Взаимоблокировки (тупики), их распознавание и разрушение.
16. Подотчетность действий пользователя и аудит связанных с безопасностью событий. Регистрация действий пользователя. Управление набором регистрируемых событий. Анализ регистрационной информации.
17. Распознавание вторжений в БД. Определение понятия распознавания вторжений. Типы моделей систем распознавания вторжений (ID-систем). Общая структура ID-систем.
18. Методы распознавания вторжений в СУБД. Модели известных атак.

Примеры запросов к заданной базе данных:

База данных **Междугородние телефонные разговоры организации** содержит таблицы:

Разговор (Номер разговора, Дата, Время, Номер сотрудника (ВК), Телефон (куда) (ВК), Тема разговора, Продолжительность (мин.)).

Сотрудник (Номер сотрудника, Фамилия, Имя, Отчество, Номер отдела (ВК)).

Отдел (Номер отдела, Название отдела, Телефон отдела, Количество сотрудников).

Город (Телефон (куда), Название организации, Название города, Регион, Тариф (стоимость 1 мин. разговора)).

1. Создайте **представление** для получения названий организаций, с которыми вели переговоры сотрудники отдела N (N – название отдела) в указанную дату, например, '2021-01-15', длительности и стоимости междугородних переговоров сотрудников отдела N с этими организациями в указанную дату. Выполните представление.
2. Создайте **процедуру**, которая по ***входному параметру*** 'Номер отдела' вычисляет значение ***выходного параметра*** – 'Количество разговоров сотрудников отдела за прошедший месяц'. **Границы** заданного диапазона тоже являются ***входными параметрами***. Запишите обращение к процедуре и получите результат.
3. Создайте таблицу Архив (Название операции, Дата, Номер сотрудника, ФИО, Номер отдела) и таблицу Архив Разговоров – копию таблицы Разговор. Создайте **триггер** каскадного удаления Before Delete для таблицы Сотрудник (если увольняется некоторый сотрудник, то сведения о его разговорах переносятся в таблицу Архив Разговоров, из дочерней таблицы соответствующие записи удаляются, и в таблицу Архив помещаются данные об удаляемом сотруднике).

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1) Рекомендуемая литература

а) Основная литература

1. Прохорова О. В. Информационная безопасность и защита информации [Электронный ресурс] : учебник для вузов / О. В. Прохорова. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 124 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/293009
2. Лапонина О. Р. Основы сетевой безопасности: криптографические алгоритмы и протоколы взаимодействия : учебное пособие / О. Р. Лапонина, В. А. Сухомлина; под редакцией В. А. Сухомлина. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 605 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/97571.html
3. Корниенко, В. Т. Обеспечение безопасности передачи информации в радиотехнических системах с примерами в проектах LabVIEW : учебное пособие : [16+] / В. Т. Корниенко. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 81 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=597410
4. Зыков, Р.И. Системы управления базами данных / Р.И. Зыков. – М.: Лаборатория книги, 2012. – 162 с. [Электронный ресурс]. http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142314
5. Слюсаренко, П.И. Распределенные СУБД / П.И. Слюсаренко. – М. : Лаборатория книги, 2012. – 103 с. [Электронный ресурс]. http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142013

6. Шашкова, А.В. Транзакции / А.В. Шашкова. – М.: Лаборатория книги, 2012. – 92 с. [Электронный ресурс]. http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142531 .
7. Бурняшов Б.А. Меры защиты информации на уровне пользователя информационно-технологическими средствами [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе студентов. Учебно-методическое пособие/ Б.А. Бурняшов.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 55 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23077.html .— ЭБС «IPRbooks»
8. Молдованова О.В. Информационные системы и базы данных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ О.В. Молдованова.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014.— 178 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/45470.html .— ЭБС «IPRbooks»

б) Дополнительная литература

1. Аверченков В.И. Аудит информационной безопасности [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ В.И. Аверченков.— Электрон. текстовые данные.— Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012.— 268 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6991.html .— ЭБС «IPRbooks»
2. Бескид П.П. Криптографические методы защиты информации. Часть 1. Основы криптографии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ П.П. Бескид, Т.М. Тагарникова.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2010.— 95 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/17925.html .— ЭБС «IPRbooks»
3. Черепов, А. Н. Правовая охрана программ для ЭВМ и баз данных / А. Н. Черепов.– М.: Лаборатория книги, 2010. – 120 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=96810

2) Программное обеспечение

Adobe Acrobat Reader DC - Russian	бесплатно
Cadence SPB/OrCAD 16.6	Государственный контракт на поставку лицензионных программных продуктов 103 - ГК/09 от 15.06.2009
Google Chrome	бесплатно
Java SE Development Kit 8 Update 45 (64-bit)	бесплатно
Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022
Lazarus 1.4.0	бесплатно
Mathcad 15 M010	Акт предоставления прав ИС00000027 от 16.09.2011;
MATLAB R2012b	Акт предоставления прав № Us000311 от 25.09.2012;
Mercurial 3.7.3	бесплатно
Microsoft SQL Server 2012 Express LocalDB	бесплатно
Microsoft Web Deploy 3.5	бесплатно

MiKTeX 2.9	бесплатно
MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK	бесплатно
MySQL Workbench 6.3 CE	бесплатно
NetBeans IDE 8.0.2	бесплатно
Notepad++	бесплатно
Origin 8.1 Sr2	договор №13918/M41 от 24.09.2009 с ЗАО «СофтЛайн Трейд»;
Python 3.4.3	бесплатно
WinDjView 2.1	бесплатно
WCF RIA Services V1.0 SP2	бесплатно
Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО	бесплатно
ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО	бесплатно

3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ЭБС Лань https://e.lanbook.com/ Договор № 4-е/23 от 02.08.2023 г.

2. ЭБС Znanium.com https://znanium.com/ Договор № 1106 эбс от 02.08.2023 г.

3. ЭБС Университетская библиотека online https://biblioclub.ru Договор № 02-06/2023 от 02.08.2023 г.

4. ЭБС ЮРАЙТ https://urait.ru/ Договор № 5-е/23 от 02.08.2023 г.

5. ЭБС IPR SMART https://www.iprbookshop.ru/ Договор № 3-е/23К от 02.08.2023 г.

6. https://cyberleninka.ru/ научная электронная библиотека «Киберленинка».

7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы) https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp;
8. Репозитарий ТвГУ http://eprints.tversu.ru

4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. http://asktom.oracle.com (Интернет-ресурс «Ask Tom Oracle»)
2. http://www.infosec.ru/ (Сервер компании НИП «Информзащита»)
3. http://www.jetinfo.ru/ (Информационный бюллетень «Jet Info» с тематическим разделом по информационной безопасности)

VI. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

На лекциях дается необходимый теоретический материал по темам и представлены семестровые задания для решения на лабораторных занятиях в аудитории под руководством преподавателя и самостоятельно. Многие задачи являются стандартными и имеют уже готовые шаблоны решения. Но декларативное программирование существенно отличается от процедурного. Для получения большего познавательного и учебного эффекта рекомендуется самостоятельное написание запросов.

Самостоятельная работа студентов в рамках данной дисциплины состоит в подготовке к лабораторным занятиям, написании реферата, создании презентации по теме, работе с разными источниками, создании индивидуального проекта. Освоению учебного материала большую помощь окажет личный творческий подход, связанный с дополнительным просмотром материала по отдельным темам.

Самостоятельная работа является необходимой на всей стадиях и при всех формах изучения предмета. Часы для самостоятельной работы, из всего объема времени, затраченного на дисциплину, будут превосходить иные виды работ.

Рекомендуется немедленно обсуждать любые возникшие в процессе обучения вопросы, проблемы и неясности с преподавателем, не откладывая это обсуждение до контрольной точки. Проконсультироваться с преподавателем можно во время и после лабораторных занятий, во время консультаций, а также по электронной почте и в личном кабинете электронной образовательной среды (LMS) или в чате teams.

Требования к рейтинг-контролю для студентов очной формы обучения.

Текущая работа студентов очной формы обучения в 9 семестре оценивается в 60 баллов, которые распределяются между двумя модулями (периодами обучения) следующим образом:

Модуль (период обучения)	Максимальная сумма баллов в модуле	Максимальная сумма баллов за выполнение семестровых заданий на лабораторных занятиях	Реферирование и создание презентации, выступление с докладом	Индивидуальный проект	Максимальный балл за рейтинговую контрольную работу
1	20	10			10
2	40	10	10	10	10

Правила формирования рейтинговой оценки и шкалу пересчета рейтинговых баллов в оценку на экзамене см. в «Положении о рейтинговой системе обучения в ТвГУ»:
https://tversu.ru/sveden/files/204-R_Pologhenie_o_reytingovoy_sisteme_obucheniya_v_TvGU.pdf

VII. Материально-техническое обеспечение

Учебный процесс по данной дисциплине проводится в аудиториях, оснащенных мультимедийными средствами обучения. Для организации самостоятельной работы студентов необходимо наличие персональных компьютеров с доступом в Интернет.

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	**Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**	**Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа**
Помещение для самостоятельной работы, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, практики Компьютерный класс 16 170002, г.Тверь, Садовый пер-к, д. 35.	Столы, стулья, переносной ноутбук, компьютеры	Adobe Acrobat Reader DC - Russian-бесплатно; Cadence SPB/OrCAD 16.6-Государственный контракт на поставку лицензионных программных продуктов 103 - ГК/09 от 15.06.2009; Git version 2.5.2.2-бесплатно; Google Chrome-бесплатно; Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows-Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022; Lazarus 1.4.0-бесплатно; Mathcad 15 M010-Акт предоставления прав ИС00000027 от 16.09.2011; MATLAB R2012b-Акт предоставления прав № Us000311 от 25.09.2012; Многофункциональный редактор ONLYOFFICE - бесплатно; ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО-бесплатно; Microsoft Web Deploy 3.5-бесплатно; MiKTeX 2.9-бесплатно; MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK-бесплатно; MySQL Workbench 6.3 CE-бесплатно; NetBeans IDE 8.0.2-бесплатно; Notepad++-бесплатно; Origin 8.1 Sr2-договор №13918/M41 от 24.09.2009 с ЗАО «СофтЛайн Трейд» ; PostgreSQL 9.6 -бесплатно; Python 3.4.3-бесплатно; Visual Studio 2010 Prerequisites - English-Акт на передачу прав №785 от 06.08.2021 г. ; WCF RIA Services V1.0 SP2-бесплатно; WinDjView 2.1-бесплатно; WinPcap 4.1.3-бесплатно; Wireshark 2.0.0 (64-bit)-бесплатно; R studio-бесплатно.
Учебная аудитория для		

проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, у*чебная аудитория* 224, 170002, г.Тверь, Садовый пер-к, д. 35	Столы, стулья, переносной ноутбук, проектор	Google Chrome-бесплатно; Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows-Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022; Lazarus – бесплатно; OpenOffice –бесплатно; Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО- бесплатно; ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО-бесплатно

Наличие учебно-наглядных пособий, презентаций для проведения занятий лекционного и семинарского типа, обеспечивающих тематические иллюстрации.

VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1	V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновление списка литературы. Обновление ссылок из ЭБС.	Протокол № 1 от 27.09.2015
2	VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.	Корректировка планов практических (семинарских) занятий и методических рекомендаций к ним.	Протокол № 1 от 01.09.2016
3	I - X	Корректировка всех разделов в соответствии с новым стандартом	Протокол № 6 от 28.02.2017
4	V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Дополнение списков. Обновление ссылок из ЭБС.	Протокол № 1 от 01.09.2018
5.	I - VIII	Корректировка всех разделов в соответствии с новым стандартом	Протокол № 10 от 29.06.2021
6	V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Обновление списков ПО. Обновление ссылок из ЭБС.	Протокол № 1 от 1.09.2023
7	II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них	Корректировка наименований разделов и тем.	Протокол № 7 от 7.03.2024

	количества академических часов и видов учебных занятий, IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации	Корректировка оценочных материалов	
8	II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий,	Корректировка наименований разделов и тем.	Протокол № 8 от 20.05.2025