

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)**

УТВЕРЖДАЮ

и.о. заведующего кафедрой
ERP-систем и бизнес-процессов
С.Л. Кенин



30.05.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.43 Основы построения защищенных баз данных

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

10.05.01 Компьютерная безопасность

2. Профиль подготовки/специализация:

Анализ безопасности компьютерных систем

Математические методы защиты информации

Безопасность компьютерных систем и сетей

3. Квалификация (степень) выпускника: Специалист

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

ERP-систем и бизнес-процессов

6. Составители программы: Ляликова Виктория Геннадиевна, кандидат физико-математических наук, преподаватель кафедры ERP-систем и бизнес-процессов

7. Рекомендована:

Научно-методическим советом факультета ПММ, протокол № 7 от 26.05.2023 г.

8. Учебный год: 2026/2027

Семестр(ы): 8

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины «Основы построения защищенных баз данных» является формирование у студентов совокупности профессиональных качеств, обеспечивающих решение проблем, связанных с использованием и проектированием баз данных под управлением современных систем управления базами данных (СУБД), а также связанных с обеспечением 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. Задачи дисциплины – обучение принципам работы современных систем управления базами данных, изучение моделей и механизмов защиты в СУБД, приобретение практических навыков организации защиты БД, обучение проведению обоснования и выбора рационального решения по защите.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 дисциплин учебного плана.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикаторы(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-8	Способен применять методы научных исследований при проведении разработок в области обеспечения безопасности компьютерных систем и сетей	ОПК-8.11	владеет способами моделирования безопасности компьютерных систем, в том числе моделирования управления доступом и информационными потоками в компьютерных системах	Знать: основные принципы проектирования защищенных баз данных с использованием программно-аппаратных средств защиты информации и средства криптографической защиты информации; основные принципы построения подсистем информационной безопасности в сетях, использующих корпоративные БД; жизненный цикл разработки приложений БД для заданной предметной области и систем защиты данных в СУБД; механизмы аутентификации серверов и пользователей БД;
ОПК-9	Способен решать задачи профессиональной деятельности с учетом текущего состояния и тенденций	ОПК-9.10	знает общие и специфические угрозы безопасности баз данных;	основные методы и подходы к оцениванию эффективности реализации систем защиты информации и действующих политик безопасности в защищенных БД. Уметь: выполнять резервное копирование данных, осуществлять
		ОПК-9.11	знает основные тенденции развития методов защиты информации в операционных системах и системах управления базами данных	

	развития методов защиты информации в операционных системах, компьютерных сетях и системах управления базами данных, а	ОПК-9.12	знает общие и специфические угрозы безопасности операционных систем и систем управления базами данных;	криптографическую защиту содержимого таблиц БД; управлять соединениями с базой данных, реализовывать защиту от взаимных блокировок; управлять транзакциями, распознавать блокировки; моделировать основные угрозы и тестировать защиту от них; создавать прикладные системы для автоматизации CRUD операций БД; разрабатывать и использовать алгоритмы работы с данными, удовлетворяющие требованиям
	также методов и средств защиты информации от утечки по техническим каналам, сетей и систем передачи информации;			компьютерной безопасности. управлять пользователями, ролями, привилегиями, реализовывать резервное копирование данных; документировать структуру и компоненты защищенной БД, клиентской и серверной части приложения, составлять инструкции и диаграммы развертывания. Владеть навыками: решения профессиональных и исследовательских задач в области анализа данных и организации транзакций; безопасного проектирования и администрирования БД; построения безопасных БД на основе встроенных в СУБД механизмов и ролей; применения современных эффективных систем и подходов защиты информации и политик безопасности в компьютерных системах с защищенными БД.
ОПК-14	Способен проектировать базы данных, администрировать системы управления базами данных в соответствии с требованиями по защите информации	ОПК-14.7	знает основные критерии защищенности баз данных и методы оценивания механизмов защиты;	
		ОПК-14.8	знает механизмы обеспечения конфиденциальности, целостности и высокой доступности баз данных;	
		ОПК-14.9	знает особенности применения криптографической защиты в СУБД;	
		ОПК-14.10	знает этапы проектирования системы защиты в СУБД;	
		ОПК-14.11	умеет пользоваться средствами защиты, предоставляемыми СУБД;	
		ОПК-14.12	умеет создавать дополнительные средства защиты баз данных;	
		ОПК-14.13	умеет проводить анализ и оценивание механизмов защиты баз данных;	
		ОПК-14.14	владеет методикой и навыками использования средств защиты, предоставляемых СУБД.	

12. Структура и содержание учебной дисциплины.

12.1 Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом – 4/144.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

12.2 Виды учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость			
		Всего	По семестрам		
			7 семестр	8 семестр	9 семестр
Аудиторные занятия		56		56	
в том числе:	лекции	28		28	
	практические	0		0	
	лабораторные	28		28	
Самостоятельная работа		52		52	
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – __ час.)		0/36		0/36	
Итого:		144		144	

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1. Лекции			
1.1	Архитектура защищенных клиентсерверных систем БД	Разновидности архитектур «Клиент-сервер». Принципы реализации. Концепция «толстого» и «тонкого» клиента. Физическая защита серверов и PC. Сетевая защита, брандмауэры и анализаторы вторжений. Использование виртуальных защищенных каналов. Роль службы Active Directory или LDAP.	Основы построения защищенных баз данных (10. 05.01)
1.2	Технологии доступа к БД из клиентских приложений и их возможные уязвимости	Общая характеристика и сравнительный анализ безопасности технологий доступа к данным (JDBC, ADO.NET, LINQ, Entity Framework и др.). Безопасный доступ к приложениям. Безопасное хранение строк соединения. Паттерны проектирования. безопасный репозиторий данных. Алгоритмы хэширования паролей. SQLинъекция. Парсинг вводимых данных. Эскалация привилегий. Защита от типовых хакерских атак.	
1.3	Безопасность на основе ролей, представлений и хранимых процедур	Разработка «тонких клиентов». Экранирование структуры БД средствами представлений, ХП триггеров, и предоставление им исключительных прав доступа через механизм ролей. Классы языков C# или Java, инкапсулирующие выполнение SQL-запросов и хранимых процедур. Классы, инкапсулирующие однонаправленный клиентский курсор. Структура приложения. Управление соединениями с базой данных. Защита от взаимных блокировок. Управление	

1	Архитектура защищенных клиентсерверных систем БД	6	0	4	10	9	29
2	Технологии доступа к БД из клиентских приложений и их возможные уязвимости	10	0	12	12	9	43
3	Безопасность на основе ролей, представлений и хранимых процедур	10	0	12	12	9	43
4	Безопасность серверов баз данных.	6	0	4	10	9	29
	Итого:	32	0	32	44	36	144

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение теоретического материала, представленного в лекциях, основной и дополнительной рекомендуемой литературе, систематическая подготовка к практическим занятиям, итоговое повторение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам и экзамену.

При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения выполнять все указания преподавателей по работе на LMS-платформе, своевременно подключаться к online-занятиям, соблюдать рекомендации по организации самостоятельной работы.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Космачева, И. М. Проектирование защищенных баз данных : учебное пособие / И. М. Космачева, Н. В. Давидюк. — Санкт-Петербург : Интермедия, 2020. — 144 с. — ISBN 978-5-4383-0191-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/161362 (дата обращения: 20.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Рудалев В.Г. Разработка приложений баз данных [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для вузов : [для студ. фак. приклад. математики, информатики и механики, сдающих экзамен по курсу "Разработка приложений баз данных"] / В.Г. Рудалев, М.М. Безрядин, Ю.С. Левицкая ; Воронеж. гос. ун-т. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2014. Свободный доступ из интрасети ВГУ. <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m14-168.pdf >.
3	Рудалев, В.Г. Введение в Microsoft SQL Server 2008 R2 [Электронный ресурс] : учебнометодическое пособие для вузов / В.Г. Рудалев, С.С. Пронин ; Воронежский государственный университет. — Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2011.— Свободный доступ из интрасети ВГУ. <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m11-201.pdf >.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Булдакова, Т. И. Проектирование защищенных систем баз данных : методические указания / Т. И. Булдакова, Е. В. Глинская. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. — 32 с. — ISBN 978-5-70384859-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/172837 (дата обращения: 20.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
-------	----------

5	Электронно-библиотечная система «Лань» - Режим доступа: https://e.lanbook.com
6	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – Режим доступа: http://www.lib.vsu.ru .
7	Основы построения защищенных баз данных_ /В.Г. Ляликова. — Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». — Режим доступа: https://edu.vsu.ru .

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

В качестве формы организации самостоятельной работы применяются методические материалы для самостоятельного освоения и приобретения навыков работы с СУБД и средствами разработки. Самостоятельная работа студентов заключается в изучении теоретического материала, подготовки к лекциям и лабораторным работам, работа с учебно-методической литературой.

Для обеспечения самостоятельной работы студентов в электронном курсе дисциплины на образовательном портале «Электронный университет ВГУ» сформирован учебно-методический комплекс, который включает в себя: программу курса, учебные пособия и справочные материалы, методические указания по выполнению проекта. Студенты получают доступ к данным материалам на первом занятии по дисциплине.

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение)

При реализации дисциплины используются следующие образовательные технологии: логическое построение дисциплины, обозначение теоретического и практического компонентов в учебном материале. Применяются разные типы лекций (вводная, обзорная, информационная, проблемная).

Дисциплина реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, для организации самостоятельной работы обучающихся используется онлайн-курс, размещенный на платформе Электронного университета ВГУ (LMS moodle), а также другие Интернет-ресурсы.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория для лекций: специализированная мебель, компьютер преподавателя, мультимедийный проектор, экран.

Учебная аудитория для лабораторных занятий: специализированная мебель, персональные компьютеры, мультимедийный проектор, экран.

Аудитория для самостоятельной работы: учебная мебель, компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и электронной платформе Электронного университета ВГУ.

Программное обеспечение: ОС Windows v.7, 8, 10, набор утилит (архиваторы, файлменеджеры), LibreOffice v.5-7, Foxit PDF Reader, Microsoft SQL Server, Visual Studio, v. 2010-2019, Virtual Box.

Список аудиторий ФКН:

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корпус 1а, ауд. 479

Учебная аудитория: специализированная мебель, компьютер преподавателя i5-84002,8ГГц, монитор с ЖК 19”, мультимедийный проектор, экран

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корпус 1б, ауд. 505п

Учебная аудитория: специализированная мебель, компьютер преподавателя i5-3220-3.3ГГц, монитор с ЖК 17", мультимедийный проектор, экран

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корпус 1а, аудитория 292
Учебная аудитория: специализированная мебель, компьютер преподавателя PentiumG3420-3,2ГГц, монитор с ЖК 17", мультимедийный проектор, экран. Система для видеоконференций Logitech ConferenceCam Group и ноутбук 15.6" FHD Lenovo V15515API

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корпус 1а, ауд. 380
Учебная аудитория: специализированная мебель, компьютер преподавателя i3-32403,4ГГц, монитор с ЖК 17", мультимедийный проектор, экран

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корпус 1б, аудитория 291
Учебная аудитория: специализированная мебель, персональные компьютеры на базе i33220-3,3ГГц, мониторы ЖК 19" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран.

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корпус 1б, аудитория 293 Учебная аудитория: специализированная мебель, персональные компьютеры на базе Core i7-11700K-3.6 ГГц, мониторы ЖК 24" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран.
Лабораторное оборудование компьютерной графики видеоадаптеры GeForce RTX 3070.

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корпус 1а, аудитория 297
Учебная аудитория: специализированная мебель, ноутбуки HP EliteBook на базе Intel Core i5-8250U-3.4 ГГц, мониторы ЖК 24" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран.

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корпус 1а, аудитория 382
Учебная аудитория: специализированная мебель, персональные компьютеры на базе i59600KF-3,7ГГц, мониторы ЖК 24" (16 шт.), ТВ панель-флипчарт.

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корпус 1а, аудитория 385
Учебная аудитория: специализированная мебель, персональные компьютеры на базе i32120-3,3ГГц, мониторы ЖК 19" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран.

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корпус 1а, аудитория 387
Учебная аудитория: специализированная мебель, компьютер преподавателя Core2DuoE7600-3ГГц, монитор с ЖК 22", мультимедийный проектор, экран.

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корпус 1б, аудитория 314п
Учебная аудитория: специализированная мебель, персональные компьютеры на базе i37100-3,6ГГц, мониторы ЖК 19" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран.

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корпус 1б, аудитория 316п
Учебная аудитория: специализированная мебель, персональные компьютеры на базе i39100-3,6ГГц, мониторы ЖК 19" (30 шт.), мультимедийный проектор, экран.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций
Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименования раздела дисциплины	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Архитектура защищенных клиент-серверных систем БД	ОПК-8, ОПК-9	ОПК-8.11, ОПК-9.10-12	Устный опрос, лабораторные работы. Защита отчетов по лабораторным работам.
2	Технологии доступа к БД из клиентских приложений и их возможные уязвимости	ОПК-8, ОПК-9	ОПК-8.11 ОПК-9.10-12	Устный опрос, лабораторные работы. Защита отчетов по лабораторным работам.
3	Безопасность на основе ролей, представлений и хранимых процедур	ОПК-8, ОПК-14	ОПК-8.11 ОПК-14.7-14	Устный опрос, лабораторные работы. Защита отчетов по лабораторным работам.
4	Безопасность серверов баз данных.	ОПК-8, ОПК-14	ОПК-8.11, ОПК-14.7-14	Устный опрос, лабораторные работы. Защита отчетов по лабораторным работам.
Промежуточная аттестация, форма контроля - экзамен				Перечень вопросов

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

- устный опрос,
- лабораторные работы;
- защита отчетов по лабораторным работам.

Перечень заданий лабораторных работ

Каждое приложение должно иметь клиент-серверную архитектуру, подсистему безопасности и разграничения доступа, интегрированную с Active Directory, средства предотвращения типовых атак, подсистему шифрования критически важной или персональной информации, Windows интерфейс.

Предметная область выбирается из перечня.

1. База данных оператора сотовой связи
2. Отдел кадров
3. АРМ врача психиатра
4. Бронирование авиабилетов
5. Гостиница
6. Прокуратура
7. Факультет
8. ИТУ
9. Регистратура лечебного учреждения

10. База данных услуг ЖКХ
11. Госуслуги
12. Автосалон
13. Биржа труда
14. Турагентство
15. Аренда помещений
16. Риэлтерская фирма
17. Финансовая организация
18. Охранное агентство
19. Управление проектами
20. Катера и яхты (аренда)
21. Платные услуги
22. Оптовые продажи

Технология проведения

Лабораторная работа выполняется в учебной лаборатории. Предметную область студент выбирает самостоятельно из приведенного перечня.

Критерии оценивания:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если все этапы работы с ПО пройдены, ПО настроено и готово к работе;
- оценка «хорошо» - если все этапы работы с ПО пройдены, но ПО не настроено; - оценка «удовлетворительно» - если студент не смог пройти все этапы работы с ПО;
- оценка «неудовлетворительно» - работа не выполнена.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: вопросы к экзамену.

Перечень вопросов к экзамену

1. Архитектура клиент-сервер
2. Функции сервера баз данных
3. Серверные пользователи и роли
4. Роли категории «База данных»
5. Понятие владельца серверных объектов
6. Структура подсистемы безопасности SQL Server
7. Собственная, смешанная и интегрированная подсистемы аутентификации SQL Server
8. Безопасное хранение паролей
9. Алгоритмы хэширования паролей
10. Шифрование содержимого таблиц
11. Серверные службы
12. Строки соединения
13. Управление ролями, пользователями, разрешениями
14. Хранимые процедуры и функции
15. Представления

16. Триггеры
17. Угрозы безопасности
18. Экранирование структуры БД от пользователя
19. Серверные и клиентские курсоры
20. Резервное копирование
21. Технология ADO.Net. Провайдеры данных
22. Объект Command
23. Объект Reader
24. Объект Connection
25. Параметры запросов. SQL-инъекции
26. Уязвимости программного обеспечения.
27. Криптозащищенное туннелирование
28. Типовая схема выборки данных
29. Типовые схемы модификации данных
30. Управление транзакциями из клиентского приложения
31. Технология ORM.
32. Контекст данных
33. Работа с сущностями. LINQ
34. Автоматизация CRUD операций
35. Трехуровневая структура клиентского приложения
36. Репозиторий данных
37. Привязка данных
38. Безопасное хранение строк соединения
39. Использование интегрированной аутентификации в приложении
40. Автоматизация соединения с БД

Промежуточная аттестация включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и результаты выполнения лабораторных работ, позволяющие оценить степень сформированности умений и навыков. Для оценивания результатов обучения на экзамене используется пятибалльная система

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения:

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности и компетенций	Шкала оценок
Обучающийся демонстрирует знание теоретических основ, умение применять теорию на практике. По лабораторным работам получены оценки «отлично» и «хорошо».	Повышенный уровень	Отлично
При ответе на контрольно-измерительный материал обучающийся допускает ошибки или ответ недостаточно развернутый, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. По лабораторным работам получены оценки «отлично» и «хорошо».	Базовый уровень	Хорошо
При ответе на контрольно-измерительный материал обучающийся дает неполные ответы, при ответе на дополнительные вопросы, допускает ошибки в терминологии. По лабораторным работам получены оценки «отлично» или «хорошо», или «удовлетворительно».	Пороговый уровень	Удовлетворительно

Обучающийся не владеет терминологией данной области знаний. Задание лабораторных работ не выполнено.	–	Неудовлетворительно
--	---	---------------------