

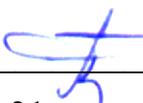
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 21 » сентября 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Безопасность систем баз данных
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: специалитет
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 360 (10)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 10.05.03 Информационная безопасность
автоматизированных систем
(код и наименование направления)

Направленность: Безопасность открытых информационных систем (СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

освоение дисциплинарных компетенций по применению комплекса мероприятий по обеспечению информационной безопасности систем управления баз данных и распределенных автоматизированных информационных систем

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

модели данных, систем и процессов защиты информации;
стандарты и критерии оценки защищенности автоматизированных систем;
угрозы безопасности информации в автоматизированных системах;
базовая модель угроз безопасности информации в БД;
модель нарушителя в БД;
методы и модели оценки угроз безопасности БД;
стадии и этапы разработки БД;
средства автоматизации проектирования БД;
состав работ по защите информации на стадиях и этапах создания автоматизированных систем;
меры по защите информации в автоматизированных системах;
методы, способы и средства обеспечения отказоустойчивости БД

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	-----------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-10	ИД-1ОПК-10	Знать: <ul style="list-style-type: none"> содержание и порядок деятельности персонала по эксплуатации защищенных автоматизированных систем и подсистем безопасности автоматизированных систем; методы и модели анализа угроз безопасности подсистем автоматизированных систем; методы, способы и средства обеспечения отказоустойчивости автоматизированных систем; основные меры по защите информации в автоматизированных системах, состав работ по защите информации на стадиях и этапах создания автоматизированных систем, с учетом требований нормативно-технической документации 	Знает принципы организации и структуру систем защиты информации современных операционных систем; критерии оценки эффективности и надежности систем защиты информации операционных систем; основные протоколы, используемые для защиты информации в вычислительных сетях; основные криптографические методы, используемые для защиты информации в вычислительных сетях	Экзамен
ОПК-10	ИД-2ОПК-10	Уметь: <ul style="list-style-type: none"> разрабатывать модели нарушителей и оценивать угрозы информационной безопасности автоматизированных систем; выявлять уязвимости информационно-технологических ресурсов автоматизированных систем; 	Умеет конфигурировать параметры системы защиты информации современных операционных систем; контролировать эффективность принятых мер по реализации политик безопасности информации в современных операционных системах; проводить анализ угроз безопасности в локальных вычислительных сетях	Отчёт по практическом у занятию
ОПК-10	ИД-3ОПК-10	Владеть методами и технологиями проектирования, моделирования, исследования подсистем безопасности	Владеет навыками формирования модели угроз безопасности информации автоматизированных систем	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		автоматизированных систем		
ОПК-12	ИД-1ОПК-12	Знать: <ul style="list-style-type: none"> модели данных, систем и процессов защиты информации в автоматизированных системах, критерии оценки защищенности автоматизированных систем; основные угрозы безопасности информации и модели нарушителя в автоматизированных системах; методы, способы, средства, последовательность и содержание этапов разработки автоматизированных систем и подсистем безопасности автоматизированных систем, средства автоматизации проектирования автоматизированных систем; 	Знает принципы построения и функционирования локальных и глобальных вычислительных сетей; последовательность и содержание этапов построения локальных вычислительных сетей; принципы построения и функционирования, примеры реализаций современных операционных систем; принципы построения и функционирования, примеры реализаций современных систем управления базами данных	Зачет
ОПК-12	ИД-2ОПК-12	Уметь: <ul style="list-style-type: none"> определять комплекс мер для обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем; выполнять работы по эксплуатации компонентов автоматизированных систем на объектах информатизации 	Умеет использовать средства защиты информации операционных систем; разрабатывать и администрировать базы данных	Отчёт по практическому занятию
ОПК-12	ИД-3ОПК-12	Владеет навыками анализа и синтеза структурных и функциональных схем защищенных автоматизированных информационных систем	Владеет навыками настройки сервисов безопасности операционных систем	Защита лабораторной работы

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		9	10
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	144	72	72
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	72	36	36
- лабораторные работы (ЛР)	32	16	16
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	36	18	18
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	180	108	72
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет	9		9
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	360	216	144

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
9-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Проектирование информационных систем. Реляционные СУБД	18	0	8	54
<p>Понятие информационной управляющей системы (ИУС), информационного обеспечения. Этапы развития информационных технологий. Структура ИУС, особенности реализации системы хранения, обработки и представления данных.</p> <p>Информационные потоки в ИУС. Понятие базы данных (БД). Понятие системы управления базами данных (СУБД). Встраиваемые и клиент-серверные СУБД. Жизненный цикл информационной системы. Концептуальное проектирование ИС и ИУС. Современные средства автоматизированного проектирования ИУС. CASE-технологии. ERD-диаграммы. IDEFx-диаграммы</p> <p>Реляционные БД. Требования Кодда. Нормализация схемы БД. Основы реляционной алгебры и ее связь с табличным представлением данных. Модульная структура современных реляционных СУБД на примере СУБД Oracle. Доменный тип данных.</p> <p>Первичные и внешние ключи. Внешние и внутренние языки программирования БД. Индексы и ограничения. Многопользовательский режим работы БД. Понятия пользователя и сеанса. Понятие транзакции, конфликта транзакций</p> <p>Необходимость стандартизации языков управления данными. Переносимость и независимость кода от реализации SQL. Прочие языки управления данными: T-SQL, PL/SQL. Язык определения схемы данных (SDL). Основные типы информационных объектов БД. Таблицы и табличные представления (view). Правила именования таблиц, и атрибутов таблиц. Владелец таблиц, условия видимости таблиц, табличные пространства. Выделение памяти под пользовательские объекты и тюнинг таблиц.</p> <p>Операторы создания, изменения и удаления таблиц. Язык манипулирования данными (DML). Основные операторы DML: добавление, изменение, выборка и удаление данных. Необходимость использования опции WHERE при выполнении DML. Предикаты и соответствие операций реляционной алгебры операторам DML</p>				
Методы разграничения доступа и обеспечения безопасности систем управления базами данных	18	16	10	54
Основные положения теории информационной безопасности информационных систем. Концепция информационной безопасности. Модели безопасности и их применение. Таксономия нарушений информационной безопасности				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>вычислительной системы и причины, обуславливающие их существование. Анализ способов нарушений информационной безопасности. Использование защищенных компьютерных систем. Права пользователей и виды пользователей СУБД. Системные права и права доступа к пользовательским объектам. Дискреционное и мандатное разграничение доступа. Операторы назначения и удаления прав</p> <p>Работа пользователей с БД с использованием языков программирования высокого уровня. Основы клиент-серверного подхода к реализации ИУС.</p> <p>Использование "драйверов БД" для подключения к СУБД из пользовательского приложения. Примеры использования ODBC, ADO, ADO.NET, LINQ и их отличия</p> <p>Язык PL/SQL. Преимущества PL/SQL как процедурного языка. Структура блоков PL/SQL. Триггеры. Неименованные блоки. Процедуры и пакеты. Циклы и курсоры в блоках PL/SQL.</p> <p>Возможности использования PL/SQL для создания триггеров и хранимых процедур, обеспечивающих контроль и разграничение доступа к таблицам</p>				
ИТОГО по 9-му семестру	36	16	18	108
10-й семестр				
Методы обеспечения безопасности операционных систем и баз данных	18	8	8	36
<p>Сериализация транзакций. Физическая реализация механизмов обработки транзакций на примере сегментов отката. Методы поиска и индексирования данных. Организация доступа к данным в NoSQL-базах данных</p> <p>Понятие SQL Injection и XSS в распределенных информационных системах. Виды уязвимостей, используемые атаками SQL Injection. Особенности атак на Web-приложения и на клиент-серверные системы. XSS скриптинг. Методы защиты от SQL Injection, XSS</p> <p>Виды угроз компонентам СУБД. Атаки на Listener. Атаки с получением и расшифрованием пароля БД. Атаки с использованием стандартных паролей и имен пользователей и перебор паролей по словарю. Атаки на Java-машину Oracle. Атаки на клиент-серверные приложения Oracle</p>				
Обеспечение надежного хранения данных в БД и аудит	18	8	10	36
Виды угроз доступности данным. Логические и физические ошибки данных. Структура систем хранения. Отказоустойчивые системы хранения: технологии RAID, NAS, SAN.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Резервное копирование и восстановление данных. Кластеры, Распределенные СУБД. Кластерная и Grid-архитектура на примере Oracle. Подключаемые БД в Oracle. Взаимодействие с сторонними СУБД. Гетерогенные системы БД Недостатки использования резервного копирования и высокая вероятность критической потери данных. Использование журналирования в базах данных. Сегмент откатов. Режим работы СУБД Oracle ARCHIVELOG. Поиск и восстановление несанкционированно измененных данных при использовании обычных методов резервного копирования. Ретроспективные запросы как эффективный инструмент восстановления данных Контроль разграничения доступа пользователей. Контроль нарушения политик ИБ в БД. Аудит в БД. Аудит системных событий. Аудит таблиц. Системы обнаружения вторжений				
ИТОГО по 10-му семестру	36	16	18	72
ИТОГО по дисциплине	72	32	36	180

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Введение. Вопросы проектирование ИУС. Построение диаграмм IDEFx
2	Решение задачи нормализации для выбранной предметной области
3	Реляционные БД. Требования Кодда. Основы реляционной алгебры. Язык SQL: DML и SDL
4	Принципы разграничения прав пользователей в БД. Табличные пространства. Виды привилегий пользователей: системные и объектные. Операторы SQL GRANT и REVOKE
5	Основы построения клиент-серверных приложений, использующих СУБД. Использование ADO.NET (ActiveX Data Object для .NET), LINQ. Встраиваемые СУБД на примере SQLite
6	Использование PL/SQL программ для повышения уровня информационной безопасности. Триггеры, пакеты процедур
7	Транзакционный подход к организации доступа к данным. Сериализация транзакций. Сегмент откатов. блокировки (захваты) строк и таблиц
8	Назначение и способы реализации системы управления транзакциями. Восстановление информации с помощью сегмента откатов
9	Проблемы информационной безопасности БД: SQL Injection, XSS скиптинг
10	Поиск потенциальных уязвимостей в типовых проектах

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
11	Анализ защищенности служб Oracle. Атаки на Listener. Атаки с получением и расшифрованием пароля, преодоление парольной защиты. Получение доступа к операционной системе
12	Безопасная настройка компонентов СУБД. Ограничение доступа процессов СУБД к операционной системе. Настройка безопасности распределенных многозвенных систем
13	Безопасность систем хранения баз данных. Виды, настройка и особенности резервного копирования. отказоустойчивые системы хранения. Распределенные вычисления и кластеры баз данных
14	Распределенные СУБД. Грид-технологии. Кластерные технологии. Отказоустойчивые кластеры. Организация Дата-центров
15	Журналирование информации в СУБД. Режимы журналирования. Восстановление информации в СУБД, использующих журналирование
16	Режим ARCHIVELOG Oracle. Настройка режима и настройка файлового хранилища для журнала. Ретроспективные запросы
17	Аудит БД и системы обнаружения вторжений. Контроль нарушения политик ИБ в БД. Виды и назначение аудита системных событий и аудита доступа к пользовательским данным
18	Включение аудита системных событий и аудита доступа к таблицам в Oracle. Просмотр отчетности

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	CASE-проектирование ИУС по тематике предметной области. Нормализация таблиц. Создание таблиц с помощью операторов SQL. Назначение прав пользователей с использованием SQL
2	Написание простейшего приложения, работающего с базой данных с использованием ADO.NET, на языке C#
3	Создание хранимых процедур, триггеров и пакетов PL/SQL в СУБД. Функции шифрования в СУБД
4	Использование виртуального лабораторного стенда EMC для построения и анализа распределенной отказоустойчивой системы хранения данных
5	Разработка приложений, работающих в режиме транзакций с базой данных. Вызовы хранимых процедур из программ. Использование LINQ в приложениях .NET
6	Настройка аудита в СУБД. Разработка программ, контролирующей записи в таблицах аудита.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Вайдянатха Г.К., Дешпанде К., Костелак Д. Oracle 101: настройка производительности : Пер. М. : Лори, 2003. 407 с.	1
2	Гладков В. П. Курсовая работа по базам данных : учебно-методическое пособие. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2010. 246 с.	98

3	Гринченко Н. Н., Громов А. Ю., Благодаров А. В. Базы данных. Разработка клиентских приложений на платформе .Net : учебник. Москва : КУРС, 2019. 287 с. 18,0 усл. печ. л.	1
4	От хранения данных к управлению информацией : учебник для вузов пер. с англ. / . 2-е изд Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2016. 543 с. 43,86 усл. печ. л.	11
5	Прокушев Я. Е. Базы данных : практикум. Санкт-Петербург : ИЦ Интермедия, 2018. 228 с. 14,7 усл. печ. л.	4
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Разработка приложений баз данных на основе современных технологий : учебное пособие для вузов / Дорофеев А. С., Дорофеев Р. С., Рогачева С. А., Сосинская С. С. Старый Оскол : ТНТ, 2020. 275 с.	1
2	Т.Кайт. Oracle для профессионалов / Том Кайт Кн.2: Расширение возможностей и защита .— 2-е изд. — 2004 .— 831 с	3
3	Т.Кайт. Oracle для профессионалов : пер. с англ. / Том Кайт. Кн. 1: Архи-тектура и основные особенности .— 2-е изд. — 2004 .— 662 с	3
4	Чипига А.Ф. Информационная безопасность автоматизированных систем : учебное пособие для вузов. Москва : Гелиос АРВ, 2010. 335 с.	2
5	Шустова Л. И., Тараканов О. В. Базы данных : учебник. Москва : ИНФРА-М, 2017. 303 с. 19,0 усл. печ. л.	2
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Основы языка PL/SQL	https://cloud.mail.ru/public/rKNf/RbkbaefR	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	Основы языка SQL	https://cloud.mail.ru/public/xAvt/g7gQFsKVL	сеть Интернет; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Oracle VM VirtualBox (GNU GPL 2)
Среды разработки, тестирования и отладки	PostgreSQL (PostgreSQL License)

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных уязвимостей CVE Mitre	https://cve.mitre.org/
Банк данных угроз безопасности информации Федеральной службы по техническому и экспортному контролю	https://bdu.fstec.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
База данных компании EBSCO	https://www.ebsco.com/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Персональный компьютер	12
Лекция	проектор	1
Практическое занятие	Персональный компьютер	12

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Безопасность систем баз данных»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Специальность: 10.05.03 Информационная безопасность
автоматизированных систем

**Специализация (профиль)
образовательной программы:** Безопасность открытых информационных
систем

Квалификация выпускника: Специалист

Выпускающая кафедра: Автоматика и телемеханика

Форма обучения: Очная

Курс: 4,5

Семестр: 9,10

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 10 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 360 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Зачёт: 9 семестр

Экзамен: 10 семестр

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение двух семестров (9-го и 10-го семестра учебного плана) и разбито на 4 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные, практические и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по практическим и лабораторным работам, защита отчета по индивидуальному комплексному заданию, зачета и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОЛР/ОПЗ	Т/КР	КР	Зачёт/экзамен
Усвоенные знания						
3.1 Знает принципы построения и функционирования локальных и глобальных вычислительных сетей; последовательность и содержание этапов построения локальных вычислительных сетей; принципы построения и функционирования, примеры реализаций современных операционных систем; принципы построения и функционирования, примеры реализаций современных систем управления базами данных		ТО1		КР1, КР2		ТВ
3.2 Знает принципы организации и структуру систем защиты информации современных операционных систем; средства защиты информации систем управления базами данных;		ТО2		КР3, КР4		ТВ
Освоенные умения						
У.1 Умеет использовать средства защиты информации операционных систем; разрабатывать и администрировать базы данных.			ОП31 ОП32 ОП33 ОП34			ПЗ
У.2 Умеет проводить установку и настройку современных операционных систем с учетом требований по обеспечению информационной			ОП35 ОП36 ОП37			ПЗ

безопасности; восстанавливать операционные системы после сбоев; реализовывать политику безопасности в локальной вычислительной сети; конфигурировать средства защиты информации систем управления базами данных			ОП38 ОП39 ОП310			
Приобретенные владения						
В.1 Владеет навыками настройки сервисов безопасности операционных систем			ОЛР1 ОЛР2 ОЛР3		ИКЗД	
В.2 Владеет навыками использования средств операционных систем для обеспечения безопасного функционирования автоматизированных систем			ОЛР4 ОЛР5 ОЛР6		ИКЗД	

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОПЗ – отчет по практическому заданию; ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ИКЗД – отчет по индивидуальному комплексному заданию; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных и практических работ, индивидуального комплексного задания и рубежных контрольных работ (после проведения практических занятий).

2.2.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 6 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Наименование темы лабораторной работы

1 CASE-проектирование ИУС по тематике предметной области. Нормализация таблиц. Создание таблиц с помощью операторов SQL. Назначение прав пользователей с использованием SQL.

2 Написание простейшего приложения, работающего с базой данных с использованием ADO.NET, на языке C#

3 Создание хранимых процедур, триггеров и пакетов PL/SQL в СУБД. Функции шифрования в СУБД

4 Использование виртуального лабораторного стенда EMC для построения и анализа распределенной отказоустойчивой системы хранения данных

5 Разработка приложений, работающих в режиме транзакций с базой данных. Вызовы хранимых процедур из программ. Использование LINQ в приложениях .NET

6 Настройка аудита в СУБД. Разработка программ, контролирующих записи в таблицах аудита.

Защита ОЛР проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Защита отчетов по практическим занятиям

Всего запланировано 10 практических занятий. Типовые темы ПЗ приведены в РПД.

Наименование темы практического (семинарского) занятия

1 Концептуальное проектирование: разработка схемы данных по выбранной индивидуальной предметной области. Построение матрицы доступа. Реализация схемы и матрицы доступа операторами SQL

2 Создание безопасного подключения приложения к разработанной схеме данных. Авторизация программы в БД. Установка Kali Linux (BackTrack) и сканирование сервера. Использование Armitage для реализации атак на СУБД и приложения.

3 Разработка хранимых процедур, максимально реализующих бизнес-логику информационной системы. Замена функционала приложения вызовами хранимых процедур

- 4 Использование виртуального лабораторного стенда EMC для построения и анализа распределенной отказоустойчивой системы хранения данных по согласованной с преподавателем модели вычислительной сети
- 5 Использование LINQPad для работы с коллекциями для LINQ2Object и LINQ2SQL
- 6 Oracle Database Firewall – анализ возможностей системы обнаружения вторжений
- 7 Настройка виртуальной машины Virtual PC. Поиск уязвимостей сканерами безопасности. Установка СУБД Oracle XE на подготовленной виртуальной машине. СУБД
- 8 Защита процесса Listener. Настройка прав доступа пользователей Windows к файлам и ресурсам СУБД
- 9 Настройка автоматического резервного копирования БД. Перенос данных с помощью утилит экспорта/импорта. Подключение к удаленным БД
- 10 Настройка локальной политики безопасности и аудита БД..

Защита ОПЗ проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.3. Рубежная контрольная работа

Всего запланировано 2 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины и проведения практических занятий.

Типовые задания КР1:

1. Требования Кодда к реляционным базам данных.
2. Операции реляционной алгебры.

Типовые задания КР2:

1. Разработка схемы данных.
2. Разработка схемы доступа к ресурсам БД

Типовые задания КР3:

1. Модели безопасности для СУБД. Вопросы построения защищенных клиент-серверных и многозвенных приложений.
2. Вопросы защиты интеллектуальных информационных систем, использующих OLAP и Data Mining.

Типовые задания КР4:

1. Использование среды WebGoat для оценки защищенности информационных систем.
2. Аудит в СУБД различных производителей.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Выполнение индивидуального комплексного задания

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, студенты выполняют и защищают отчет по индивидуальному комплексному заданию в 9м семестре.

Типовые темы ИКЗД

1. Разработка защищенного клиент-серверного программного обеспечения с использованием СУБД для заданной предметной области.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных и практических работ, защита ИКЗД и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в 9м семестре и экзамена в 10м семестре. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине и ИКЗД. Экзамен проводится с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета или экзамена по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Информационные системы. Задачи. Классификация. Структура управления в информационных системах.
2. Информационные технологии. Информационные технологии поддержки принятия решений и технологии обработки данных.
3. Требования к базам данных со стороны информационных систем: согласованность данных, языки запросов, режим мультимедиа.
4. Основные функции СУБД. Типовая организация СУБД.

5. Общие понятия реляционного подхода к организации БД. Фундаментальные свойства отношений. Правила Кодда.
6. Основы Реляционного исчисления.
7. Проектирование реляционных баз данных с использованием нормализации: первая, вторая и третья нормальные формы.
8. Семантическая модель Entity-Relationship (Сущность-Связи). Связь ERD с табличным представлением данных.
9. Транзакции и целостность баз данных. Изолированность пользователей, уровни изолированности. Сериализация транзакций.
10. Язык SQL. Общая структура языка: ядро, средства встраивания.
11. Безопасность баз данных. Дискреционное разграничение доступа. Пользователи, роли. Виды прав пользователей.
12. Структура оператора CREATE TABLE. Определение ключей, первичных и внешних. DROP TABLE, ALTER TABLE. Отличие Table и View.
13. Структура и примеры использования операторов DML.
14. Выборка данных SELECT. Использование функций, реляционных и булевых операторов для создания сложных предикатов.
15. Выборка данных SELECT. Объединение таблиц. Виды JOIN и составление запросов.
16. Выборка данных SELECT. Вложенные запросы.
17. Язык PL\SQL. Структура и виды блоков. Преимущества хранимых процедур с точки зрения безопасности, скорости обработки.
18. Язык PL\SQL. Переменные и типы данных. Итеративное управление (циклы). Условное управление.
19. Язык PL\SQL. Управление курсорами. Жизненный цикл. Виды курсоров и циклическое извлечение данных из курсора.
20. Язык PL\SQL. Триггеры базы данных. Использование триггеров в системах безопасности.
21. Язык PL\SQL. Структура пакетов программ

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Реализовать базу данных из 2-3 таблиц по предложенной тематике. Продумать, какие атрибуты они должны содержать. Связать таблицы с помощью ключей. Внести данные в таблицы, по одной строке для каждой таблицы. Произвести выборки данных с использованием функций (например, count, sum, min, avg) и с использованием соединения. Тематика: Институт. Таблицы: студенты, преподаватели, предметы.

2. Реализовать базу данных из 2-3 таблиц по предложенной тематике. Продумать, какие атрибуты они должны содержать. Связать таблицы с помощью ключей. Внести данные в таблицы, по одной строке для каждой таблицы. Произвести выборки данных с использованием функций (например, count, sum, min, avg) и с использованием соединения. Тематика: Магазин. Таблицы: покупатели, продавцы, товары, покупки (связывает покупателей с товарами и продавцами, продавшими товар).

3. Реализовать базу данных из 2-3 таблиц по предложенной тематике. Продумать, какие атрибуты они должны содержать. Связать таблицы с помощью ключей. Внести данные в таблицы, по одной строке для каждой таблицы. Произвести выборки данных с использованием функций (например, count, sum, min, avg) и с использованием соединения. Тематика: Банк. Таблицы: клиенты, договора(между клиентом и операционистом, на конкретный тип вклада), типы вкладов.

4. Реализовать базу данных из 2-3 таблиц по предложенной тематике. Продумать, какие атрибуты они должны содержать. Связать таблицы с помощью ключей. Внести данные в таблицы, по одной строке для каждой таблицы. Произвести выборки данных с использованием функций (например, count, sum, min, avg) и с использованием соединения. Тематика: Библиотека. Таблицы: читательские билеты, книги, заказы книг (сопоставление книг и читательских билетов).

5. Реализовать базу данных из 2-3 таблиц по предложенной тематике. Продумать, какие атрибуты они должны содержать. Связать таблицы с помощью ключей. Внести данные в таблицы, по одной строке для каждой таблицы. Произвести выборки данных с использованием функций (например, count, sum, min, avg) и с использованием соединения. Тематика: Сотовый оператор. Таблицы: клиенты, записи разговоров (записи о клиенте, времени разговора, тариф), счета клиентов.

6. Реализовать базу данных из 2-3 таблиц по предложенной тематике. Продумать, какие атрибуты они должны содержать. Связать таблицы с помощью ключей. Внести данные в таблицы, по одной строке для каждой таблицы. Произвести выборки данных с использованием функций (например, count, sum, min, avg) и с использованием соединения. Тематика: Агентство недвижимости. Таблицы: недвижимость, клиент, агенты, договор аренды.

7. Реализовать базу данных из 2-3 таблиц по предложенной тематике. Продумать, какие атрибуты они должны содержать. Связать таблицы с помощью ключей. Внести данные в таблицы, по одной строке для каждой таблицы. Произвести выборки данных с использованием функций (например, count, sum, min, avg) и с использованием соединения. Тематика: Школа. Таблицы: ученики, учителя, оценки.

8. Реализовать базу данных из 2-3 таблиц по предложенной тематике. Продумать, какие атрибуты они должны содержать. Связать таблицы с помощью ключей. Внести данные в таблицы, по одной строке для каждой таблицы. Произвести выборки данных с использованием функций (например, count, sum, min, avg) и с использованием соединения. Тематика: Автосервис. Таблицы: клиенты, машины, мастера.

9. Реализовать базу данных из 2-3 таблиц по предложенной тематике. Продумать, какие атрибуты они должны содержать. Связать таблицы с помощью ключей. Внести данные в таблицы, по одной строке для каждой таблицы. Произвести выборки данных с использованием функций (например, count, sum, min, avg) и с использованием соединения. Тематика: Железнодорожная касса. Таблицы: маршруты, поезда, билеты.

10. Реализовать базу данных из 2-3 таблиц по предложенной тематике. Продумать, какие атрибуты они должны содержать. Связать таблицы с помощью ключей. Внести данные в таблицы, по одной строке для каждой таблицы. Произвести выборки данных с использованием функций (например, count, sum, min, avg) и с использованием соединения. Тематика: Служба поддержки. Таблицы: объекты, сотрудники, заявки на выполнение работ..

2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.