Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

КАФЕДРА КРИПТОЛОГИИ И ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИИКС

Протокол № УМС-575/01-1

от 30.08.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

БЕЗОПАСНОСТЬ СИСТЕМ БАЗ ДАННЫХ

Направление подготовки (специальность) [1] 10.03.01 Информационная безопасность

Семестр	**Трудоемкость, кред.**	**Общий объем курса, час.**	**Лекции, час.**	**Практич. занятия, час.**	**Лаборат. работы, час.**	**В форме практической подготовки/ В**	**СРС, час.**	**КСР, час.**	**Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП**
6	1-2	36-72	15	0	15		6-42	0	З
7	4	144	32	0	32		26	0	Э
Итого	5-6	180-216	47	0	47	16	32-68	0	

Москва, 2020

АННОТАЦИЯ

Рассматриваются современные подходы к проектированию важнейшего компонента информационных систем – базы данных, к информационному моделированию автоматизируемой предметной области, современные программно-технологические средства, на базе которых реализуются и функционируют системы баз данных, обеспечивается защита информации и безопасность этих систем.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является изучение современных подходов к проектированию важнейшего компонента информационных систем – базы данных, к информационному моделированию автоматизируемой предметной области, современных программно-технологических средств, на базе которых реализуются и функционируют системы баз данных. Обучение проводится на примере СУБД Oracle, вобравшей в себя все современные технологии обеспечения безопасности хранимой в базе данных информации. На примере СУБД Oracle изучение современных подходов к проектированию подсистем защиты безопасности баз данных.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Полученные знания используются при изучении следующих дисциплин:
- Моделирование систем защиты информации;
- Аудит информационных технологий и систем обеспечения безопасности;
- Информационная безопасность открытых систем;
- Защита информации в банковских системах;
- Разработка и эксплуатация защищенных автоматизированных систем;
- Защищенный электронный документооборот в кредитно-финансовой сфере.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1.3 [1] – Способен обеспечивать защиту информации при работе с базами данных, при передаче по компьютерным сетям	З-ОПК-1.3 [1] – знать методы защиты информации при работе с базами данных, при передаче информации по компьютерным сетям У-ОПК-1.3 [1] – уметь применять методы защиты информации при работе с базами данных, при передаче информации по компьютерным сетям В-ОПК-1.3 [1] – владеть навыками практического применения методов защиты информации при работе с базами данных, при передаче информации по компьютерным сетям

Профессиональные компетенции в соотвествии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	**Объект или область знания**	**Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)**	**Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции**
проектно-технологический			
проектирование и разработка систем информационной безопасности	технологии обеспечения информационной безопасности компьютерных систем	ПК-1.2 [1] - способен разрабатывать и анализировать алгоритмы решения профессиональных задач, реализовывать их в современных программных комплексах *Основание:* Профессиональный стандарт: 06.032	З-ПК-1.2[1] - знать алгоритмы решения профессиональных задач; У-ПК-1.2[1] - уметь разрабатывать и анализировать алгоритмы решения профессиональных задач, реализовывать их в современных программных комплексах; В-ПК-1.2[1] - владеть принципами разработки и анализа алгоритмов решения профессиональных задач
эксплуатационный			
эксплуатация технических и программно-аппаратных средств защиты информации	программно-аппаратные средства защиты информации	ПК-1 [1] - способен устанавливать, настраивать и проводить техническое обслуживание средств защиты информации *Основание:* Профессиональный стандарт: 06.032	З-ПК-1[1] - знать требования к проведению технического обслуживания средств защиты информации ; У-ПК-1[1] - уметь устанавливать, настраивать и проводить техническое обслуживание средств защиты информации; В-ПК-1[1] - владеть навыками проведения технического обслуживания средств защиты информации
		ПК-3 [1] - способен исследовать модели систем защиты	

		информации *Основание:*	

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры информационной безопасности (В23)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирование базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование профессионально значимых установок: не производить, не копировать и не использовать программные и технические средства, не приобретённые на законных основаниях; не нарушать признанные нормы авторского права; не нарушать тайны передачи сообщений, не практиковать вскрытие информационных систем и сетей передачи данных; соблюдать конфиденциальность доверенной информации (В40)	1. Использование воспитательного потенциала дисциплин "Информатика (Основы программирования)", Программирование (Объектно-ориентированное программирование)", "Программирование (Алгоритмы и структуры данных)" для формирования культуры написания и оформления программ, а также привития навыков командной работы за счет использования систем управления проектами и контроля версий. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплины "Проектная практика" для формирования культуры решения изобретательских задач, развития логического мышления, путем погружения студентов в научную и инновационную деятельность института и вовлечения в проектную работу. 3.Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин для формирования навыков цифровой гигиены, а также системности и гибкости мышления, посредством изучения методологических и технологических основ обеспечения

		информационной безопасности и кибербезопасности при выполнении и защите результатов учебных заданий и лабораторных работ по криптографическим методам защиты информации в компьютерных системах и сетях. 4.Использование воспитательного потенциала дисциплин " "Информатика (Основы программирования)", Программирование (Объектно-ориентированное программирование)", "Программирование (Алгоритмы и структуры данных)" для формирования культуры безопасного программирования посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и учебных заданий. 5.Использование воспитательного потенциала дисциплины "Проектная практика" для формирования системного подхода по обеспечению информационной безопасности и кибербезопасности в различных сферах деятельности посредством исследования и перенятия опыта постановки и решения научно-практических задач организациями-партнерами.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары)/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	6 Семестр						
1	Первый раздел	1-8			25	КИ-8	В-ПК-1.2, З-

							ОПК-1.3, У-ОПК-1.3, В-ОПК-1.3, З-ПК-1.2, У-ПК-1.2
2	Второй раздел	9-15			25	КИ-15	З-ОПК-1.3, У-ОПК-1.3, В-ОПК-1.3, З-ПК-1.2, У-ПК-1.2, В-ПК-1.2
	Итого за 6 Семестр		15/0/15		50		
	Контрольные мероприятия за 6 Семестр				50	АттР	З-ОПК-1.3, У-ОПК-1.3, В-ОПК-1.3, З-ПК-1.2, У-ПК-1.2, В-ПК-1.2
	7 Семестр						
1	Первый раздел	1-8			25	КИ-8	З-ОПК-1.3,

							У-ОПК-1.3, В-ОПК-1.3, З-ПК-1.2, У-ПК-1.2, В-ПК-1.2
2	Второй раздел	9-15			25	КИ-15	З-ОПК-1.3, У-ОПК-1.3, В-ОПК-1.3, З-ПК-1.2, У-ПК-1.2, В-ПК-1.2
	Итого за 7 Семестр		32/0/32		50		
	Контрольные мероприятия за 7 Семестр				50	АттР	З-ОПК-1.3, У-ОПК-1.3, В-ОПК-1.3, З-ПК-1.2, У-ПК-1.2, В-ПК-1.2

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	**Полное наименование**
АттР	Аттестация разделов
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет
Э	Экзамен

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	**Темы занятий / Содержание**	**Лек., час.**	**Пр./сем., час.**	**Лаб., час.**
	6 Семестр	15	0	15
1-8	**Первый раздел**	8		8
1 - 2	**Введение.** Введение. Разделы информатики и структуры данных в них. Категории данных пользователей, категории данных, хранимых в ЭВМ. Классификации структур данных. Корпоративные информационные системы. Базы и банки данных - системотехническое ядро автоматизированных информационных систем. Краткие примеры информационных систем различного типа. Проблема и задачи курса	Всего аудиторных часов 2 Онлайн		2
3 - 4	**Первоначальные сведения о базах данных и системах управления ими. Файловые системы.** Первоначальные сведения о базах данных и системах управления ими. Файловые системы и базы данных. Численные и информационные прикладные системы. Файловые системы. Структуры файлов. Именование файлов. Защита файлов. Режим многопользовательского доступа. Области применения файлов. Потребности информационных систем. СУБД в целом - функции и структура. Основные функции СУБД. Типовая организация современной СУБД. Дореляционные СУБД. Особенности систем, основанных на инвертированных списках. Иерархические системы.	Всего аудиторных часов 2 Онлайн		2
5 - 6	**Моделирование данных.** Моделирование данных. Модель данных. Абстрагирование в описании данных. Агрегация, обобщение. Множество, расширенное множество. Отношение, сущность, связь. Типы моделей (общее представление). Сильнотипизированные и слаботипизированные модели. Детальное рассмотрение реляционной модели данных и ее составных частей - структурной, манипуляционной и целостной. Фундаментальные свойства отношений. Вопросы нормализации отношений. Первая и вторая нормальные формы. Третья нормальная форма. Нормальная форма	Всего аудиторных часов 2 Онлайн		2

	Бойса-Кодда. Четвертая нормальная форма. Реляционная алгебра и реляционное исчисление, два эквивалентных механизма, на которых базируются современные языки манипулирования базами данных. Язык SQL. Модель.			
7 - 8	**Технология и модели клиент-сервер. СУБД в архитектуре клиент-сервер.** Технология и модели клиент-сервер. СУБД в архитектуре клиент-сервер. Открытые системы. Клиенты и серверы локальных сетей. Системная архитектура клиент-сервер. Серверы баз данных. Эволюция серверов баз данных. FS, RDA, DBS, AS варианты реализации архитектуры клиент-сервер. Принципы взаимодействия между клиентскими и серверными частями. Преимущества протоколов удаленного вызова процедур. Типичное разделение функций между клиентами и серверами. Требования к аппаратным возможностям и базовому программному обеспечению клиентов и серверов. Активный сервер. Процедуры базы данных. Правила. События в базе данных. Типы данных, определяемые пользователем базы данных. Обработка распределенных данных. Аспекты сетевого взаимодействия. Технология тиражирования данных. Разновидности распределенных систем. Интегрированные или федеративные системы и мультибазы данных.	Всего аудиторных часов		
		2		2
		Онлайн		
9-15	**Второй раздел**	7		7
9	**Управление транзакциями в системах баз данных.** Управление транзакциями в системах баз данных. Понятие транзакции. Транзакции и целостность баз данных. Изолированность пользователей. Сериализация транзакций. Методы сериализации транзакций. Синхронизационные блокировки. Гранулированные синхронизационные блокировки. Предикатные синхронизационные захваты. Асинхронное выполнение транзакций. Тупики, распознавание и разрушение. Метод временных меток. Журнализация изменений БД. Журнализация и буферизация. Индивидуальный откат транзакции. Восстановление после мягкого сбоя. Физическая согласованность базы данных. Восстановление после жесткого сбоя. Мониторы транзакций.	Всего аудиторных часов		
		1		1
		Онлайн		
10	**Язык программирования PL/SQL** Обработка запросов в СУБД. Общая схема обработки запроса. Синтаксическая оптимизация запросов. Простые логические преобразования запросов. Преобразования запросов с изменением порядка реляционных операций. Приведение запросов с вложенными подзапросами к запросам с соединениями. Семантическая оптимизация запросов. Преобразования запросов на основе семантической информации. Использование семантической информации при оптимизации запросов. Выбор и оценка альтернативных планов выполнения запросов. Генерация планов. Приближенная оценка стоимости плана запроса.	Всего аудиторных часов		
		1		1
		Онлайн		

11 - 12	**Язык программирования PL/SQL** Операционные системы для управления базами данных. Вопросы управления внешней памятью (с целью оптимизации процесса выполнения запросов) средствами СУБД. Сложности выполнения оценок времени выполнения запросов современными оптимизаторами СУБД с учетом работы оптимизаторов контроллеров магнитных дисков и технологий дисковых массивов. Проблемы совмещения буферизации средствами операционной системы и СУБД. Параллельные серверы баз данных.	Всего аудиторных часов		
		2		2
		Онлайн		
13 - 14	**Язык программирования PL/SQL** Написание и отладка программных объектов (на примере СУБД Oracle). Программные объекты СУБД Oracle на встроенном языке PL/SQL: хранимые процедуры, анонимные блоки, триггера, функции, модули. Типовая структура программных объектов. Работа с ошибками при отладке программных блоков. Исключительные ситуации в программах и их обработка. Обработка информации в базе данных из программ на C, C++, Программные объекты на языках программирования, отличных от PL/SQL. Их вызов из программ, написанных на PL/SQL. Использование SQL операторов и блоков PL/SQL в программах на языках 3-GL: C, C++, Pascal и т.д.	Всего аудиторных часов		
		2		2
		Онлайн		
15 - 16	**Язык программирования PL/SQL** Системы клиент-сервер в трехуровневой архитектуре Сервера приложений Oracle, его архитектура и функции, взаимодействие с SQL сервером Oracle и «тонким» клиентом. Вопросы настройки сервера приложений. Принципы написания и выполнения с «тонкого» клиента программ PL/SQL при работе в трехуровневой архитектуре.	Всего аудиторных часов		
		1		1
		Онлайн		
	7 Семестр	32	0	32
1-8	**Первый раздел**	16		16
1 - 2	**Автоматизированной информационной системы (АИС)** Информационная модель безопасности автоматизированной информационной системы (АИС) Информационная модель безопасности автоматизированной информационной системы(АИС) - на примере АИС, реализованной на базе СУБД Oracle. Создание базы данных Oracle (ОС Windows 2000) и решение начальных задач обеспечения ее безопасности. Компоненты модели безопасности АИС. Политика безопасности сервера АИС и ее компоненты.	Всего аудиторных часов		
		4		4
		Онлайн		
3 - 4	**Политика безопасности сервера АИС и ее компоненты** Политика безопасности сервера АИС и ее компоненты. Политика безопасности системы (баз данных), политика безопасности данных, пользователя, управления паролем и т.д. – для СУБД Oracle. Краткое руководство по обеспечению безопасности. План обеспечения безопасности. Доступность базы данных. Идентификация	Всего аудиторных часов		
		4		4
		Онлайн		

	пользователей.			
5 - 6	**Системные привилегии. Роли** Системные привилегии. Роли. Системные привилегии, определяющие права по выполнению глобальных действий в системе. Использование параметра WITH ADMIN OPTION. Предоставление привилегий доступа к объекту. Управление привилегиями с помощью ролей. Системные привилегии, определяющие права по работе с ролями. Предопределенные роли. Создание ролей и предоставление им привилегий. Управление допустимостью использования ролей. Отмена привилегий. Отмена системных привилегий и ролей. Отмена привилегий доступа к объекту. Использование представлений, процедур и триггеров для повышения защищенности системы.	Всего аудиторных часов		
		4		4
		Онлайн		
7 - 8	**Средства аудита** Средства аудита. Использование представлений для разграничения доступа. Использование представлений администратора базы данных для выяснения вопросов обеспечения безопасности АИС. Использование хранимых процедур и триггеров для повышения защищенности системы. Средства аудита. Аудит системных событий. Аудит событий, связанных с доступом к системе. Прекращение регистрации событий. Обработка данных аудита.	Всего аудиторных часов		
		4		4
		Онлайн		
9-15	**Второй раздел**	16		16
9 - 10	**Иллюстрация решения комплексной задачи обеспечения безопасности** Иллюстрация решения комплексной задачи обеспечения безопасности Иллюстрация решения комплексной задачи обеспечения безопасности на примере учебной информационной системы.Профили пользователя, работа с паролями. Профили пользователя, как средство повышения защищенности системы. Работа с паролями. Предотвращение возможности повторного использования паролей. Задание сложности пароля. Безопасность паролей при регистрации - шифрование паролей. Возможности несанкционированного доступа к базе данных. Изменение пароля администратора базы.	Всего аудиторных часов		
		4		4
		Онлайн		
11 - 12	**Восстановление базы данных** Восстановление базы данных Физическое копирование и восстановление – принципы реализации. Примеры восстановления базы данных для различных сценариев:база данных находится в режиме archivelog (архивируется) или noarchivelog (не архивируется); имеется "холодная" или "горячая" резервные копии базы данных; в ходе работы с БД "утеряны" файлы данных;база данных находится в режиме archivelog (архивируется); утрачивается файл rbs1orcl.ora именно тогда, когда выполнение транзакции связано с использование rollback segments из табличного	Всего аудиторных часов		
		4		4
		Онлайн		

	пространства ROLLBAC_DATA;база данных находится в режиме archivelog (архивируется); теряются незаархивированные оперативные файлы журнала.			
13 - 14	**Развитые средства обеспечения безопасности в СУБД Oracle 9i** Развитые средства обеспечения безопасности в СУБД Oracle 9i Гранулированный (fine grained access) доступ к базе данных, гранулированный (fine grained audit) аудит базы данных. Виртуальные частные базы данных. Шифрование содержимого базы данных. Написание процедур с правами пользователя (invoker).	Всего аудиторных часов		
		4		4
		Онлайн		
15	**Безопасные роли приложений** Безопасные роли приложений. Обеспечение безопасности с метками грифа секретности средствами Oracle Label Security	Всего аудиторных часов		
		4		4
		Онлайн		

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	**Полное наименование**
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Основными образовательными технологиями в освоении дисциплин профессионального цикла являются традиционные технологии лекций и лабораторных работ. Интерактивные методики обеспечиваются решением индивидуальных задач студентами и коллективным обсуждением результатов и методов решения.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	**Индикаторы освоения**	**Аттестационное мероприятие (КП 1)**	**Аттестационное мероприятие (КП 2)**
ОПК-1.3	З-ОПК-1.3	АттР, КИ-8, КИ-15	АттР, КИ-8, КИ-15

	У-ОПК-1.3	АттР, КИ-8, КИ-15	АттР, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-1.3	АттР, КИ-8, КИ-15	АттР, КИ-8, КИ-15
ПК-1.2	З-ПК-1.2	АттР, КИ-8, КИ-15	АттР, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-1.2	АттР, КИ-8, КИ-15	АттР, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-1.2	АттР, КИ-8, КИ-15	АттР, КИ-8, КИ-15

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – *«отлично»*	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «*хорошо*»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «*удовлетворительно*»		Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64		E	
Ниже 60	2 – «*неудовлетворительно*»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценочные средства приведены в Приложении.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 Ш97 Базы данных : учебник, Москва: ИНФРА-М, 2017

2. 004 М 21 Основы политики безопасности критических систем информационной инфраструктуры. Курс лекций. : учеб. пособие для вузов., Москва: Горячая линия -Телеком, 2018

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

https://online.mephi.ru/

http://library.mephi.ru/

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

приложены

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

приложены

Автор(ы):

Ибрагимов Арсен Мирзахмедович