

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

Кафедра интеллектуальных информационных радиофизических систем

УТВЕРЖДАЮ

Декан математического факультета

_____ Нестеров П.Н.

20 мая 2025 г.

Рабочая программа дисциплины
Защита информации от утечки по техническим каналам

Направление подготовки (специальности)
10.05.01 Компьютерная безопасность

Направленность (профиль)
«Математические методы защиты информации»

Форма обучения очная

Программа рассмотрена
на заседании кафедры
от 24.04.2025, протокол № 9

Программа одобрена НМК
физико-технического факультета
протокол № 4 от 28.04.2025

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Защита информации от утечки по техническим каналам» являются физические основы образования технических каналов утечки информации и принципы работы технических средств защиты информации.

Основная задача курса заключается в выработке у студентов навыков и умения оценки возможности возникновения утечки информации по техническим каналам, а также эффективности средств и методов защиты информации.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Защита информации от утечки по техническим каналам» относится к обязательной части образовательной программы.

Для освоения данной дисциплины студенты должны знать основы электродинамики, электроники и схемотехники, технического противодействия компьютерной разведке, иметь представление об основных понятиях акустики, механики и электричества.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ОП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Формируемая компетенция (код и формулировка)	Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)	Перечень планируемых результатов обучения
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-9 Способен решать задачи профессиональной деятельности с учетом текущего состояния и тенденций развития методов защиты информации в операционных системах, компьютерных сетях и системах управления базами данных, а также методов и средств защиты от утечки по техническим каналам, сетей и систем передачи информации;	И-ОПК-9.8 Проводит источниковый поиск в своей предметной области	Знать: - основные этапы подготовки научного отчёта и конструкторско-технологической документации. Уметь: - использовать электронные профессиональные базы данных и знаний для подготовки научных отчётов. Владеть навыками: - поиска подходящей информации с использованием баз цитирования elibrary, google.scholar и др., интернет-сообществ stackexchange и др.
	И-ОПК-9.9 Предлагает решения по защите объектов информатизации от утечки информации по техническим каналам	Знать: - физические основы утечки информации по техническим каналам в объектах информатизации; Уметь: - рассчитывать параметры защищенности объектов информатизации от утечки по техническим каналам; - анализировать и осуществлять обоснованный выбор технических средств

		защиты информации; Владеть навыками: - компиляции информации с использованием GitHub и Google – документов.
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных единиц, **144** акад. часов.

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)						Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Контактная работа						
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания	самостоятельная работа	
1	Вводная лекция	8	2					1	
2	Технические каналы утечки речевой информации	8	4	6	10	1		7	отчет по лабораторной работе №1;
3	Технические каналы утечки информации, обрабатываемой техническими средствами обработки и передачи информации (ТСПИ)	8	6	6	12	1		8	отчет по лабораторной работе №2;
4	Технические каналы утечки информации при передаче ее по каналам связи	8	8	6	10	1		8	отчет по лабораторной работе №3;
5	Мероприятия по выявлению каналов утечки информации	8	8	6		1		8	отчет по лабораторной работе №4;
6	Организация инженерно-технической защиты информации	8	4	8		1		8	защита коллективного проекта
							0,3	2,7	Зачет
	Всего		32	32	32	5	0,3	42,7	

Содержание разделов дисциплины:

1. Вводная лекция

1.1 Введение. Виды, источники и носители защищаемой информации.

1.2 Технические каналы утечки информации. Структура, классификация и основные характеристики.

2. Технические каналы утечки речевой информации

2.1. Краткие сведения по акустике. Звуковое поле. Линейные характеристики звукового поля. Энергетические характеристики звукового поля. Плоская волна. Сферическая волна. Акустические и электрические уровни. Звуковые сигналы. Маскировка звуковых сигналов.

2.2. Понятность и разборчивость речи. Частотный диапазон и спектры. Звуковое поле в помещении. Звуковой фон в помещении. Характеристики помещения. Звукопоглощающие материалы и конструкции. Звукоизоляция помещений.

2.3. Акустические каналы утечки речевой информации.

2.4. Виброакустические технические каналы утечки речевой информации.

2.5. Оптико-электронный канал утечки речевой информации.

2.6. Параметрические каналы утечки речевой информации.

3. Технические каналы утечки информации, обрабатываемой ТСПИ

3.1. Физическая природа побочных электромагнитных излучений. Основные уравнения электромагнитного поля. Элементарный электрический излучатель. Элементарный магнитный излучатель.

3.2. Электромагнитные каналы утечки информации ТСПИ

3.3. Электрические каналы утечки информации. Наводки электромагнитных излучений ТСПИ

3.4. Параметрический канал утечки информации.

4. Технические каналы утечки информации при передаче ее по каналам связи

4.1. Электрические линии связи. Средства передачи электрических сигналов.

4.2. Каналы утечки информации за счет паразитных связей.

4.3. Электрические каналы утечки информации. Контроль и прослушивание телефонных каналов связи.

4.4. Электромагнитные каналы утечки информации.

4.5. Индукционный канал утечки информации.

4.6. Безопасность оптоволоконных кабельных систем.

5. Мероприятия по выявлению каналов утечки информации

5.1. Общие принципы выявления. Индикаторы электромагнитного поля. Сканирующие радиоприемники. Анализаторы спектра, радиочастотомеры. Нелинейные локаторы. Металлодетекторы. Подавители диктофонов.

5.2. Технические средства защиты информации. Защита информации в сетях связи. Аппаратура контроля линий связи. Аппаратура защиты линий связи. Средства создания акустических маскирующих помех. Средства создания электромагнитных маскирующих помех.

5.3. Безэховые камеры (БЭК). Экранированные помещения.

6. Организация инженерно-технической защиты информации

6.1. Задачи инженерно-технической защиты информации. Принципы инженерно-технической защиты информации. Основные методы защиты информации техническими средствами.

6.2. Способы и средства инженерной и технической охраны объектов.

6.3. Способы и средства противодействия подслушиванию.

6.4. Способы и средства предотвращения утечки информации с помощью закладных устройств. Демаскирующие признаки закладных устройств.

6.5. Основы методологии инженерно-технической защиты информации.

5. Образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

Вводная лекция – дает первое целостное представление о дисциплине и ориентирует студента в системе изучения данной дисциплины. Студенты знакомятся с назначением и задачами курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки в целом. Дается краткий обзор курса, история развития науки и практики, достижения в этой сфере, имена известных ученых, излагаются перспективные направления исследований. На этой лекции высказываются методические и организационные особенности работы в рамках данной дисциплины, а также дается анализ рекомендуемой учебно-методической литературы.

Академическая лекция с элементами лекции - беседы – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Элементы лекции-беседы обеспечивают контакт преподавателя с аудиторией, что позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным темам дисциплины, активно вовлекать их в учебный процесс, контролировать темп изложения учебного материала в зависимости от уровня его восприятия.

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по закреплению полученных на лекции знаний.

Консультации – вид учебных занятий, являющийся одной из форм контроля самостоятельной работы студентов. На консультациях по просьбе студентов рассматриваются наиболее сложные моменты при освоении материала дисциплины, преподаватель отвечает на вопросы студентов, которые возникают у них в процессе самостоятельной работы.

Лабораторное занятие – дает возможность получить навыки практической работы с лабораторными макетами электронных устройств, а также с современной измерительной аппаратурой и системами компьютерного моделирования.

6. Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе осуществления образовательного процесса используются:
для формирования материалов для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации, для формирования методических материалов по дисциплине:

- программы Microsoft Office;
- издательская система LaTeX;
- Adobe Acrobat Reader.

7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

- Автоматизированная библиотечно-информационная система «БУКИ-NEXT»
http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php
- Электронная библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Электронная библиотечная система «Юрайт» <https://urait.ru>
- Электронная библиотечная система «Консультант студента»
<https://www.studentlibrary.ru>

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература

1. В. П. Мельников, С. А. Клейменов, А. М. Петраков Информационная безопасность и защита информации: учеб. пособие для вузов. - М.: Академия, 2009.
2. Зенков А. В. Информационная безопасность и защита информации: учебное пособие — Москва: Издательство Юрайт, 2022.
<https://urait.ru/viewer/informacionnaya-bezopasnost-i-zaschita-informacii-497002>
3. Бузов, Г. А. Защита информации ограниченного доступа от утечки по техническим каналам / Г. А. Бузов - Москва : Горячая линия - Телеком, 2015. - 586 с. - ISBN 978-5-9912-0424-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991204248.html>
4. Скрипник, Д. А. Общие вопросы технической защиты информации / Скрипник Д. А. - Москва : Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/intuit_163.html

б) дополнительная литература

1. Рагозин Ю. Н. Инженерно-техническая защита информации на объектах информатизации: учебное пособие - Санкт-петербург: ИЦ Интермедия, 2019.
<https://www.studentlibrary.ru/ru/doc/ISBN9785438301820-SCN0000/000.html>
2. Торокин А. А. Инженерно-техническая защита информации: учеб. пособие для вузов. / А. А. Торокин; Учеб.-метод. совет по образованию в области информационной безопасности - М.: Гелиос АРВ, 2005. - 959 с.
3. Ярочкин, В. И. Информационная безопасность : учебник для вузов / Ярочкин В. И. - Москва : Академический Проект, 2020. - 544 с. (Gaudeamus) - ISBN 978-5-8291-3031-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829130312.html>
4. Шаньгин, В. Ф. Информационная безопасность и защита информации / Шаньгин В. Ф. - Москва : ДМК Пресс, 2014. - 702 с. - ISBN 978-5-94074-768-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940747680.html>
5. Завгородний В. И. Комплексная защита информации в компьютерных системах: Учеб.пособие для вузов. / В. И.Завгородний; Учеб.-метод.объединение по образованию в обл.статистики,прикладной информатики и мат.методов в экономике - М: Логос, 2001. - 263с.

в) ресурсы сети «Интернет»

1. Нормативные правовые акты, организационно-распорядительные документы, нормативные и методические документы и подготовленные проекты документов по технической защите информации в открытом доступе: (<http://fstec.ru/tekhnicheskaya-zashchita-informatsii/dokumenty>)
2. База данных патентов (<https://rospatent.gov.ru/ru>)
3. База данных ГОСТов Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (<https://www.gost.ru/portal/gost/>)

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа и практических занятий (семинаров);
- учебные аудитории для проведения занятий лабораторных работ;
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций,
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Автор:

доцент кафедры инфокоммуникаций и радиопизики

Очиров А.А.

**Приложение №1 к рабочей программе дисциплины
«Защита информации от утечки по техническим каналам»**

**Фонд оценочных средств
для проведения текущей и промежуточной аттестации студентов
по дисциплине**

**1. Типовые контрольные задания или иные материалы,
используемые в процессе текущей аттестации**

Лабораторный практикум

1. Лабораторная работа №1. Исследование технических каналов утечки акустической информации. Исследование эффективности средств защиты акустической информации.

2. Лабораторная работа №2. Исследование технических каналов утечки информации, обрабатываемой техническими средствами приема, обработки и передачи информации. Исследование эффективности средств защиты информации от утечки по каналу ПЭМИ.

3. Лабораторная работа №3 Исследование эффективности средств защиты информации от утечки за счет побочных электромагнитных наводок. Исследование технического канала утечки информации при передаче ее по каналам связи.

4. Лабораторная работа №4 Исследование способов обнаружения закладочных технических устройств, предназначенных для беспроводной передачи информации.

Контрольные вопросы по результатам выполнения лабораторной работы № 1

1. Как реализуется метод «высокочастотного навязывания»?
2. На чем основана реализация лазерного канала утечки информации?
3. Как реализуется метод «высокочастотного облучения»?
4. Каковы основные акустические параметры речевых сигналов?
5. От чего зависит звукоизоляция основных строительных конструкций?
6. Что является наиболее распространенными причинами снижения звукоизоляции строительных конструкций?
7. Какие элементы строительных конструкций наиболее опасны с точки зрения несанкционированного съема информации?
8. Какие основные каналы утечки акустической информации?
9. Виды разборчивости речи.
10. Опишите экспериментально-расчетную методику оценки речевой разборчивости.
11. Принципы построения генераторов акустического и вибрационного шумов. Основные разновидности.
12. Укажите основные характеристики виброакустического канала утечки информации.
13. Основные характеристики звуковых волн.
14. Поясните принцип выбора контрольных точек для проведения виброакустических измерений.
15. Пассивные методы защиты информации.
16. Активные методы защиты информации.

Контрольные вопросы по результатам выполнения лабораторной работы №№ 2, 3

1. Дайте определение технического канала утечки информации.

2. В чем отличие основных технических средств (ТСПИ) от вспомогательных технических средств и систем (ВТСС)?
3. Дайте определение контролируемой зоны (КЗ).
4. Назовите основные виды каналов утечки информации, обрабатываемой ТСПИ.
5. Объясните физическую сущность возникновения побочных электромагнитных излучений.
6. Какие причины приводят к возникновению электрических каналов утечки информации?
7. Что представляют собой закладные устройства (ЗУ)?
8. Назовите основные виды каналов утечки речевой информации.
9. Назовите основные виды каналов утечки информации, передаваемой по каналам связи.
10. Какие каналы утечки информации могут возникать при работе средств вычислительной техники?
11. Какие излучения относятся к электромагнитным каналам утечки информации?
12. За счет чего возникают электрические каналы утечки информации?
13. Каким параметром определяется зона возможного перехвата информации?
14. Первичные и вторичные параметры линий связи
15. Назовите возможные каналы утечки информации при передаче ее по каналам связи.
16. Взаимная индуктивность электропроводящих линий связи
17. Паразитные связи.
18. Микрофонный эффект
19. Прослушивание через микрофон телефонного аппарата.
20. Индукционный канал утечки информации.
21. Назовите возможные средства контроля линий связи.
22. Назовите возможные средства защиты линий связи.

Контрольные вопросы по результатам выполнения лабораторной работы № 4

1. Опишите общие принципы выявления закладочных технических устройств.
2. Принципы работы индикаторов электромагнитного поля.
3. Принципы работы нелинейных локаторов.
4. Принципы работы металлодетекторов.
5. Принципы работы подавителей микрофонов.
6. Высокочастотное навязывание.
7. Параметрический канал утечки информации.
8. Особенности реализации разных типов закладочных устройств и принципы их обнаружения.

Примерные темы заданий для коллективной работы обучающихся

1. Собрать индикатор электромагнитного поля.
2. Провести моделирование распространения звуковой волны в различных материалах и оценить звукоизоляцию исследуемого материала
3. Провести моделирование электрической сети как антенного элемента и оценить технические параметры побочного электромагнитного сигнала от такого рода антенны.

2. Список вопросов и (или) заданий для проведения промежуточной аттестации

Список вопросов к экзамену

1. Технические каналы утечки информации. Общие понятия. Структура. Классификация. Основные характеристики.
2. Технические каналы утечки информации, обрабатываемой ТСПИ.
3. Физическая природа побочных электромагнитных излучений.
4. Электромагнитные каналы утечки информации ТСПИ.
5. Электрические каналы утечки информации. Параметрический канал утечки информации.
6. Технические каналы утечки информации при передаче ее по каналам связи. Электрические линии связи.
7. Технические каналы утечки информации при передаче ее по каналам связи. Каналы утечки за счет паразитных связей.
8. Технические каналы утечки речевой информации. Звуковое поле.
9. Технические каналы утечки речевой информации. Звуковые сигналы. Маскировка звуковых сигналов.
10. Технические каналы утечки речевой информации. Виды шумов. Понятность и разборчивость речи.
11. Частотный диапазон и спектры. Звуковое поле в помещении.
12. Звуковой фон в помещении. Характеристики помещения. Звукопоглощающие материалы и конструкции.
13. Звукоизоляция помещений.
14. Акустические каналы утечки речевой информации. Микрофоны.
15. Гидроакустические датчики. СВЧ- и ИК- передатчики. Виброакустические технические каналы утечки речевой информации.
16. Акустоэлектрические каналы утечки речевой информации. Оптико-электронный технический канал утечки информации. Параметрические технические каналы утечки информации.
17. Концепция и методы инженерно-технической защиты информации.
18. Экранирование электромагнитных волн.
19. Экранированные помещения. БЭК
20. Безопасность оптоволоконных кабельных систем.
21. Методы и принципы инженерно-технической защиты информации.
22. Общие принципы выявления технических каналов утечки информации.
23. Индикаторы электромагнитного поля. Сканирующие радиоприемники.
24. Анализаторы спектра, радиочастотомеры. Нелинейные локаторы.
25. Металлодетекторы. Подавители диктофонов

Приложение №2 к рабочей программе дисциплины «Защита информации от утечки по техническим каналам»

Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Основной формой занятий по дисциплине «Защита информации от утечки по техническим каналам» являются лабораторные занятия. На лабораторных занятиях излагается необходимый минимум теоретических сведений, ставятся вопросы, на которые надо найти ответ самостоятельно, даются рекомендации по подбору литературы, даются отсылки к нормативной базе. Теоретический материал представляет собой компиляцию из огромного количества источников, поэтому материал, законспектированный на лекциях, необходимо дома еще раз прорабатывать и дополнять информацией, полученной из учебной и научной литературы.

Для успешного освоения дисциплины обязательно выполнение всех лабораторных работ, они являются формой текущей аттестации.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом. Билет состоит из одного теоретического вопроса по материалам курса.

- Теоретический вопрос в билете на зачете оценивается в 4 балла:
 - 2 балл, если вопрос раскрыт более чем на 50%, но менее чем на 70% от требуемого объема.
 - 3 балла, если вопрос раскрыт более чем на 70%, но менее, чем на 90% от требуемого объема.
 - 4 балла, если вопрос раскрыт более чем на 90% от требуемого объема.

Оценка за экзамен складывается из оценки за лабораторные задания, оценки за коллективный проект, оценки за ответ на вопрос на экзамене.

Баллы Вид деятельности	«1»	«2»	«3»
Лабораторные задания	Лабораторные работы суммарно выполнены и сданы не менее, чем на 70%.	Полностью выполнены и сданы все лабораторные работы	Все лабораторные работы выполнены и сданы целиком и качественно.
Коллективный проект	Коллективный проект выполнен с оценкой «удовлетворительно».	Коллективный проект выполнен с оценкой «хорошо».	Коллективный проект выполнен с оценкой «отлично».

Итоговая оценка высчитывается исходя из суммарного балла по всем видам работ, определяемого по следующему правилу: к оценкам за теоретический вопрос в билете на экзамене суммируются баллы за лабораторные задания и коллективный проект.

В результате для получения оценки «зачтено» необходимо, чтобы суммарный балл был не ниже 7.