

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

Радиофизический факультет

---

УТВЕРЖДЕНО  
решением ученого совета ННГУ  
протокол от  
«31» мая 2023 г. № 6

**Рабочая программа дисциплины**

Защита информации от утечки по техническим каналам

---

Уровень высшего образования  
Специалитет

---

Направление подготовки / специальность  
10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем

---

Направленность образовательной программы  
Системы подвижной цифровой защищенной связи

---

Форма обучения  
очная

---

Нижний Новгород

2023 год

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Защита информации от утечки по техническим каналам» относится к дисциплинам обязательной части основной образовательной программы по специальности 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем».

№ варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
1	Блок 1. Дисциплины (модули) Обязательная часть	Дисциплина Б1.О.32 «Защита информации от утечки по техническим каналам» относится к обязательной части ООП специальности 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем».

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине**	
ОПК-9. Способен использовать программные, программно-аппаратные и технические средства защиты информации при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-9.1. Знает: - технические каналы утечки информации - методы, способы и средства защиты информации от утечки по техническим каналам в телекоммуникационных системах - номенклатуру и содержание нормативных правовых актов и нормативных методических документов, применяемых при проверке защищенных телекоммуникационных систем - правила оформления заключений по результатам проверки защищенных телекоммуникационных систем ОПК-9.2. Умеет: - применять методики расчета и инструментального контроля показателей технической защиты информации в телекоммуникационных системах	Знать место и роль информационной безопасности в системе национальной безопасности Российской Федерации, основы государственной информационной политики, стратегию развития информационного общества в России, правовые основы организации защиты государственной тайны и конфиденциальной информации, задачи органов защиты государственной тайны и служб защиты информации на предприятиях.  Уметь классифицировать защищаемую информацию по видам тайны и степеням конфиденциальности; классифицировать и оценивать угрозы информационной безопасности для объекта информатизации; применять нормативные правовые акты и нормативные методические документы в области обеспечения информационной безопасности.	<i>Контрольные вопросы, тестирование</i>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться нормативными правовыми актами и нормативными методическими документами в области информационной безопасности при проверке защищенных телекоммуникационных систем</li> <li>- анализировать и оценивать технические каналы утечки информации в телекоммуникационных системах</li> <li>- формировать заключение о выполнении требований нормативных правовых актов и нормативных методических документов в области информационной безопасности при проверке защищенных телекоммуникационных систем</li> </ul> <p>ОПК-9.3. Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения измерений при аттестации телекоммуникационных систем по требованиям защиты информации</li> </ul>	Владеть профессиональной терминологией в области информационной безопасности; навыками работы с нормативными и правовыми актами	
ОПК-13. Способен оценивать технические возможности, анализировать угрозы и вырабатывать рекомендации по построению элементов информационно-телекоммуникационной инфраструктуры с учетом обеспечения требований информационной безопасности	<p>ОПК-13.1. Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные стандарты, протоколы и интерфейсы, используемые в телекоммуникационных системах</li> <li>- современную элементную базу телекоммуникационных систем</li> <li>- основные архитектуры аппаратных средств телекоммуникационных систем и области их применения</li> </ul> <p>ОПК-13.2. Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строить (выбирать) эффективные модели формирования и преобразования сигналов в телекоммуникационных системах</li> <li>- проводить анализ логических устройств, устройств телекоммуникационных систем на базе микропроцессорной техники</li> </ul> <p>ОПК-13.3. Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа основных характеристик и возможностей телекоммуникационных</li> </ul>	<p>Знать критерии оценки работоспособности и эффективности средств защиты информации в системах подвижной связи</p> <p>Уметь пользоваться специальной измерительной аппаратурой и автоматизированными измерительными комплексами</p> <p>Владеть знаниям нормативно методических документов и методических подходов к оценке эффективности защиты информации</p>	<i>Контрольные вопросы, тестирование , практические задания.</i>

	систем по передаче сообщений		
--	------------------------------	--	--

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>6</b>		
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>216</b>		
в том числе			
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>			
- занятия лекционного типа	<b>64</b>		
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	<b>16</b>		
- КСР	<b>3</b>		
<b>самостоятельная работа</b>	<b>88</b>		
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>45</b> зачёт, экзамен		

#### 3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
Тема 1. Виды, источники и носители защищаемой информации	10	6			6	4
Тема 2. Демаскирующие признаки объектов наблюдения и сигналов	10	6			6	4
Тема 3. Побочные электромагнитные излучения (ПЭМИ)	32	8		8	16	16
Тема 4. Побочные каналы утечки информации за счёт наводок	24	8			8	16
Тема 5. Акустический и вибрационный каналы утечки информации	22	6			6	16
Тема 6. Концепция и методы инженерно-технической защиты информации	8	4			4	4
Тема 7. Классификация технической разведки	10	6			6	4
Тема 8. Методы и средства инженерной защиты и технической охраны объектов	20	4		8	12	8

Тема 9. Обнаружение и локализация закладных устройств	8	4			4	4
Тема 10. Характеристика государственной системы противодействия технической разведке	8	4			4	4
Тема 11. Нормативные документы по противодействию технической разведке	8	4			4	4
Тема 12. Нормирование уровней побочных излучений в целях защиты информации	8	4			4	4
Аттестация	45					
КСР	3					
Итого	216	64		16	80	88

Практические занятия (семинарские занятия /лабораторные работы) организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка (16 часов) предусматривает: работу на симуляторе по профилю профессиональной деятельности. При выполнении лабораторной работы «Исследование оптимальных когерентных демодуляторов АМ и ЧМ сигналов» оценка вероятности ошибки в цифровых каналах передачи информации с различными видами модуляции производится в ПК с использованием программ оценивания..

На проведение практических занятий (семинарских занятий /лабораторных работ) в форме практической подготовки отводится 16 ч.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- практических навыков в соответствии с профилем ОП: навыков проведения измерений при аттестации телекоммуникационных систем по требованиям защиты информации, навыков анализа основных характеристик и возможностей телекоммуникационных систем по передаче сообщений.

- компетенций:

ОПК-9: Способен использовать программные, программно-аппаратные и технические средства защиты информации при решении задач профессиональной деятельности.

ОПК-13: Способен оценивать технические возможности, анализировать угрозы и вырабатывать рекомендации по построению элементов информационно-телекоммуникационной инфраструктуры с учетом обеспечения требований информационной безопасности.

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий лабораторного типа, групповых или индивидуальных консультаций, зачёта, экзамена.

#### **4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

При изучении темы №3 студенты самостоятельно осваивают теорию построения оптимальных когерентных демодуляторов, проводят анализ работы демодуляторов в условиях помех, определяют влияния порога на вероятность ошибки при приёме. После освоения теории на семинаре студенты сдают теоретический допуск к лабораторной работе «Исследование оптимальных когерентных демодуляторов».

При изучении темы №12 студенты самостоятельно осваивают теорию построения измерительных приёмников, изучают принцип работы супергетеродинного приёмника и

особенности применения таких приёмников для измерения уровня побочных электромагнитных излучений (ПЭМИ).

Методические материалы для обеспечения самостоятельной работы студентов:

1. И.Я. Орлов. Курс лекций по основам радиоэлектроники: Учебное пособие/ Н.Новгород: Издательство Нижегородского госуниверситета им. Н. И. Лобачевского, 2005. – 168 с.

2. Исследование оптимальных когерентных демодуляторов АМ и ЧМ сигналов. Составитель к.т.н. В.Ф. Ключев: Методические указания к лабораторной работе. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2015. – 22 с.

3. Супергетеродинный радиоприёмник. Составитель к.т.н. В.Ф. Ключев: Методические указания к лабораторной работе. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2015. – 35 с.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

## 5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

### 5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько незначительных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с	Продemonстрированы все основные умения. Решены все

	вследствие отказа обучающегося от ответа	основные умения.  Имели место грубые ошибки.	ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом . Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки.  Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки  при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки  при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы навыки  при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы творческий подход к решению нестандартных задач

### Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой
	Отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	Удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»

не зачтено	Неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

## 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

### 5.2.1. Контрольные вопросы

<i>Вопросы</i>	<i>Код формируемой компетенции</i>
1. Виды, источники и носители защищаемой информации	ОПК-9, ОПК-13
2. Формы представления информации и основные объекты защиты информации	ОПК-9, ОПК-13
3. Основные объекты защиты ТСПИ и ВТСС	ОПК-9, ОПК-13
4. Контролируемая зона (Зона 1 и зона 2)	ОПК-9, ОПК-13
5. Что такое технический канал утечки информации?	ОПК-9, ОПК-13
6. Классификация электромагнитных каналов утечки информации	ОПК-9, ОПК-13
7. Электрические каналы утечки информации	ОПК-9, ОПК-13
8. Параметрический канал утечки информации	ОПК-9, ОПК-13
9. Акустические каналы утечки информации	ОПК-9, ОПК-13
10. Вибрационные каналы утечки информации	ОПК-9, ОПК-13
11. Высокочастотное навязывание	ОПК-9, ОПК-13
12. Электроакустический канал утечки информации	ОПК-9, ОПК-13
13. Информационные угрозы. Классификация	ОПК-9, ОПК-13
14. Информационные атаки. Удаленные атаки	ОПК-9, ОПК-13
15. Обобщенная функциональная схема технического канала утечки информации	ОПК-9, ОПК-13
16. Классификация электромагнитных технических каналов утечки информации	ОПК-9, ОПК-13
17. Методы защиты технических средств от утечки информации по электромагнитным техническим каналам	ОПК-9, ОПК-13
18. Индукционный технический канал утечки информации	ОПК-9, ОПК-13
19. «Просачивание» сигналов. Методы защиты от «просачивания»	ОПК-9, ОПК-13
20. Аппаратные закладки	ОПК-9, ОПК-13
21. Физические поля, создающие каналы утечки информации	ОПК-9, ОПК-13



22. Излучение электромагнитных волн антеннами	ОПК-9, ОПК-13
23. Определение границ ближней и дальней зоны при представлении ТСОИ в виде диполя Герца	ОПК-9, ОПК-13
24. Помехи измерению ПЭМИ	ОПК-9, ОПК-13

### 5.2.2. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции ОПК-9, ОПК-13

Для текущего контроля уровня знаний и умений используется система стандартных заданий (тесты), позволяющая ускорить процедуру измерения знаний и умений. Перечень объектов контроля (виды знаний умений проверяемых тестом).

На тестировании по разделам курса студент должен показать:

1. Фактурные знания – знание терминов, определений и их смысл.
2. Умение классифицировать и систематизировать.
3. Системные, интегрированные знания, умение устанавливать межпредметные связи, демонстрировать понимание сущности явлений.

#### Примеры тестовых заданий

1. Закрытое тестовое задание на выбор одного правильного ответа.

Электрическое поле

В предложенных пяти заданиях выберите один правильный ответ из предложенных четырёх.

1. В каких единицах измеряется напряженность электрического поля ?  
1) [В] ;    2) [В/м] ;    3) [ В/м<sup>2</sup>] ;    4) [В м] ;
2. Как направлены векторы электрического поля и вектор электрического смещения?  
1) Коллинеарно;    2) В противоположные стороны;  
3) Перпендикулярно;    4) Совпадают по направлению;
3. Как связаны вектор электрического поля и вектор электрического смещения?

$$1) \vec{E} = \varepsilon_0 \int \vec{D} dt ; \quad 2) \vec{D} = \varepsilon_0 \vec{E} ; \quad 3) \vec{D} = \varepsilon_0 \frac{d\vec{E}}{dt} ; \quad 4) \vec{E} = \varepsilon_0 \frac{d\vec{D}}{dt} ;$$

4. Энергия заряженного конденсатора  $C$  равна?

$$1) W = 2CU ; \quad 2) W = \frac{C}{2U^2} ; \quad 3) W = \frac{CU^2}{2} ; \quad 4) W = \frac{2U^2}{C} ;$$

5. Чему равна полная емкость конденсаторов при параллельном соединении?

$$1) C_0 = C_1 + C_2 + \dots ; \quad 2) C_0 = 1/C_1 + 1/C_2 + \dots ; \quad 3) 1/C_0 = 1/C_1 + 1/C_2 \dots ; \quad 4) 1/C_0 = C_1 + C_2 \dots ;$$

### 5.2.3. Типовые задания/задачи для оценки сформированности компетенций приведены в ФОС.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) основная литература:**

- 1.Зайцев А.П., Шелупанов А.А. Технические средства и методы защиты информации. Часть 1. Учебное пособие. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем управления и радиоэлектроники, 2005.
- 2.Технические средства и методы защиты информации: Учебное пособие для вузов / Зайцев А.П., Шелупанов А.А., Мещеряков Р.В. и др., под ред. А.П. Зайцева и А.А. Шелупанова-М.: ООО «Издательство Машиностроение», 2009-508с
- 3.Гатчин Ю.А. Основы информационной безопасности. Учебное пособие / Ю.А.Гатчин, Е.В.Климова. Основы информационной безопасности. СПб.: СПбГУ ИТМО, 2009.
- 4.Мельников В.П. Информационная безопасность и защита информации. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений / В.П. Мельников, С.А.Клеймёнов, С.М.Петраков; под ред. С.М.Клеймёнова. М : Издательский центр «Академия», 2009.
- 5.Мотуз О. В. Побочные электромагнитные излучения: моменты истории. //Защита информации. Конфидент. 2001. № 1. С. 86-89.
- 6.Клюев В.Ф., Кривошеев В.И., Односцев В.А. Нормирование импульсных ПЭМИ по критериям информационной безопасности.// Радиотехника.-2001.-№9-С.48-51.
- 7.И.Я.Орлов. Курс лекций по основам радиоэлектроники: Учебное пособие/ Н.Новгород: Издательство Нижегородского госуниверситета им. Н. И. Лобачевского, 2005.-168с.
- 8.Исследование оптимальных когерентных демодуляторов АМ и ЧМ сигналов. Составитель к.т.н. В.Ф.Клюев: Методические указания к лабораторной работе. - Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2015,- 22с.
- 9.Супергетеродинный радиоприёмник. Составитель к.т.н. В.Ф.Клюев: Методические указания к лабораторной работе. - Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2015,- 35с.
- 10.Шаньгин В.Ф. Информационная безопасность компьютерных систем и сетей: Учебное пособие / В.Ф. Шаньгин. М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2009.

### **б) дополнительная литература:**

- 1.Романцев Ю.В., Тимофеев П.А., Шаньгин В.Ф. Защита информации в компьютерных системах и сетях. М.: Радио и связь, 1999 г.
- 2.Организация и современные методы защиты информации./Под общ. ред. Диева С.А., Шаваева А.Г. М.: Концерн «Банковский деловой центр», 1988 г.
- 3.Волин М.Л. Паразитные процессы в радиоэлектронной аппаратуре. М.: Сов.радио, 1972 г.
- 4.Лепендин Л.Ф. Акустика: Учебное пособие для втузов. М.: Высшая школа, 1978г.
- 5.Роткевич В., Роткевич П. Техника измерений при радиоприёме. М.: Связь, 1969 г.
- 6.Генне В. И. К вопросу оценки уровня ПЭМИ цифрового электронного оборудования. // Защита информации. Конфидент. 1999. № 6. С. 61-64.
- 7.Мусатов С., Белорусов Д. 12 вопросов о корректных измерениях побочных электромагнитных излучений. // Системы безопасности связи и телекоммуникаций. 2000. № 36. С. 64-67.
- 8.Жаринов В. Ф., Киреев А. М., Синелёв Д. В., Хмелёв Л. С. Тестовые режимы. // Защита информации. Конфидент. 1996. № 2. С. 49-53.
- 9.ГОСТ Р 51319-99. «Приборы для измерения промышленных радиопомех. Технические требования и методы испытаний».

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: компьютерный класс, доска, мультимедийный проектор, компьютер, подключенный к сети Интернет.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем».

Автор(ы): \_\_\_\_\_ Ключев В.Ф.

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ Фитасов Е.С.

Программа одобрена на заседании методической комиссии радиофизического факультета от «25» мая 2023 года, протокол № 04/23.