

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 президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

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

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.32 Защита информации от утечки по техническим каналам относится к обязательной части образовательной программы.

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	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ОПК-13: Способен оценивать технические возможности, анализировать угрозы и вырабатывать рекомендации по построению элементов информационно-телекоммуникационной инфраструктуры с учетом обеспечения требований информационной безопасности;	ОПК-13.1: Знает: - основные стандарты, протоколы и интерфейсы, используемые в телекоммуникационных системах - современную элементную базу телекоммуникационных систем - основные архитектуры аппаратных средств телекоммуникационных систем и области их применения ОПК-13.2: Умеет: - строить (выбирать) эффективные модели формирования и преобразования сигналов в телекоммуникационных системах - проводить анализ логических устройств, устройств телекоммуникационных систем на базе микропроцессорной техники ОПК-13.3: Владеет: - навыками анализа основных характеристик и возможностей телекоммуникационных систем по передаче сообщений	ОПК-13.1: 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. ОПК-13.2: 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. ОПК-13.3: профессиональной	Собеседование	Зачёт: Тест Экзамен: Практическое задание

		терминологией в области информационной безопасности; навыками работы с нормативными и правовыми актами.		
ОПК-9: Способен использовать программные, программно-аппаратные и технические средства защиты информации при решении задач профессиональной деятельности;	<p>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</p> <p>ОПК-9.2: Умеет: - применять методики расчета и инструментального контроля показателей технической защиты информации в телекоммуникационных системах - пользоваться нормативными правовыми актами и нормативными методическими документами в области информационной безопасности при проверке защищенных телекоммуникационных систем - анализировать и оценивать технические каналы утечки информации в телекоммуникационных системах - формировать заключение о выполнении требований нормативных правовых актов и нормативных методических документов в области информационной</p>	<p>ОПК-9.1: Понимание основ технической защиты информации в радиотехнических системах, знание базовых критериев принятия решений в алгоритмах оптимального приема сигналов из теории построения оптимальных когерентных демодуляторов и т.д.</p> <p>ОПК-9.2: Навык экспериментального исследования моделей оптимальных когерентных демодуляторов АМ и ЧМ сигналов, а также исследования схемы и принципов работы супергетеродинного приемника при пошаговом измерении параметров отдельных функциональных узлов общей схемы и их анализе</p> <p>ОПК-9.3: Навык применения специализированных программ оценивания при оценке вероятности ошибки в цифровых каналах передачи информации с различными видами модуляции</p>	Собеседование	<p>Зачёт: Тест</p> <p>Экзамен: Тренажер</p>

	безопасности при проверке защищенных телекоммуникационных систем ОПК-9.3: Владеет: - навыками проведения измерений при аттестации телекоммуникационных систем по требованиям защиты информации			
--	---	--	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	5
Часов по учебному плану	180
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	64
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	16
- КСР	3
самостоятельная работа	61
Промежуточная аттестация	36 Экзамен, Зачёт

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование 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 (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0
Виды, источники и носители защищаемой информации	9	2	1	3	6
Демаскирующие признаки объектов наблюдения и сигналов	16	4	2	6	10
Побочные электромагнитные излучения (ПЭМИ).	22	12	2	14	8
Побочные каналы утечки информации за счёт наводок	21	12	2	14	7
Концепция и методы инженерно-технической защиты информации	20	12	2	14	6
Методы и средства инженерной защиты и технической охраны объектов	22	12	2	14	8
Характеристика государственной системы противодействия технической	17	6	3	9	8

разведке					
Нормирование уровней побочных излучений в целях защиты информации	14	4	2	6	8
Аттестация	36				
КСР	3			3	
Итого	180	64	16	83	61

Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1 Виды, источники и носители защищаемой информации

Тема 2 Демаскирующие признаки объектов наблюдения и сигналов

Тема 3 Побочные электромагнитные излучения (ПЭМИ)

Тема 4 Побочные каналы утечки информации за счёт наводок

Тема 5 Концепция и методы инженерно-технической защиты информации

Тема 6 Методы и средства инженерной защиты и технической охраны объектов

Тема 7 Характеристика государственной системы противодействия технической разведке

Тема 8 Нормирование уровней побочных излучений в целях защиты информации

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

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

2. 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.

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

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции ОПК-13:

«Исследование оптимальных когерентных демодуляторов»:

1. Каково назначение демодулятора в цифровой системе связи? В чем его основное отличие от демодулятора аналоговой системы?

2. Что такое скалярное произведение сигналов? Как оно используется в алгоритме работы демодулятора?
3. Можно ли в оптимальном демодуляторе применять согласованные фильтры?
4. Что такое "критерий идеального наблюдателя"?
5. Что такое "правило максимума правдоподобия"?
6. Как выбирается порог решающего устройства? Что будет, если его изменить?
7. Каков алгоритм принятия решения в РУ?
8. Объясните назначение каждого блока демодулятора.
9. Как можно рассчитать Рош теоретически и измерить экспериментально?
10. Алгоритм оптимального демодулятора и его функциональная схема для АМ.
11. Алгоритм оптимального демодулятора и его функциональная схема для ЧМ.
12. Объясните разницу в помехоустойчивости систем связи с разными видами модуляции.
13. Объяснить осциллограммы, полученные в разных контрольных точках демодулятора (для одного из видов модуляции).

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции ОПК-9:

«Супергетеродинный приёмник»:

1. Изобразите и объясните структурную схему приёмника прямого усиления.
2. Изобразите и объясните структурную схему супергетеродинного приёмника.
3. В чем преимущества и недостатки супергетеродинных приёмников по сравнению с приёмниками прямого усиления?
4. Что такое зеркальный канал приёма?
5. Как повысить избирательность приёмника по зеркальному каналу?
6. Изобразите график избирательности. Как он связан резонансной кривой приёмника?
7. Объясните назначение входных цепей и назовите основные показатели, которые их характеризуют.

8. Какими соображениями руководствуются при выборе величины промежуточной частоты?
9. Каковы особенности усилителей промежуточной частоты?
10. Как определяется коэффициент усиления многокаскадного усилителя?
11. Что называется коэффициентом передачи, детекторной характеристикой и входной проводимостью детектора?
12. Нарисуйте функциональную схему системы АРУ. Объясните назначение отдельных элементов схемы.

Критерии оценивания (оценочное средство - Собеседование)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Уровень качества ответов на вопросы не хуже минимального, полное или частичное понимание материала курса
не зачтено	Уровень качества ответов на вопросы не хуже минимального, полное или частичное понимание материала курса

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения 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 несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие	При решении стандартных задач не продемонстрированы	Продемонстрированы основные умения. Решены	Продемонстрированы все основные умения.	Продемонстрированы все основные умения.	Продемонстрированы все основные умения.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все

	умений вследствие отказа обучающегося от ответа	основные умения. Имели место грубые ошибки	типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. 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	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания 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».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «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».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ОПК-13

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/м²]; 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); 2) ; 3); 4);

4. Чему равна энергия заряженного конденсатора емкостью С?

1) ; 2) ; 3); 4);

5. Чему равна полная емкость конденсаторов при параллельном соединении?

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

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ОПК-9

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

вставьте вместо пропуска

1. Единица напряженности магнитного поля Эрстед 1Э = .79,6 [].

1) ; 2); 3); 4)[];

2. Магнитное поле и магнитная индукция связаны между собой соотношением .

1); 2); 3) ; 4);

3. Соотношение определяет магнитный поток через площадку поперечного сечения А.

1); 2) ; 3) ; 4);

4. Векторы и .

1) совпадают по направлению; 2) направлены в противоположные стороны;

3) перпендикулярны друг другу; 4) коллинеарны,

5. Величина силы F действующей на проводник с током находящимся в магнитном поле

определяется выражением .

1) ; 2) ; 3); 4);

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Уровень качества ответов на вопросы не хуже минимального, полное или частичное понимание материала курса
не зачтено	Уровень качества ответов на вопросы ниже минимального, либо полное отсутствие знаний и понимания материала курса

5.3.3 Типовые задания (оценочное средство - Практическое задание) для оценки сформированности компетенции ОПК-13

Вариант 1. ИЗУЧЕНИЕ ПРИНЦИПА РАБОТЫ СУПЕРГЕТЕРОДИННОГО ПРИЁМНИКА

Задание 1. Снять амплитудно–частотную характеристику (АЧХ) усилителя звуковой частоты (УЗЧ).

Определить максимальный коэффициент передачи K_{\max} . По результатам измерения определить полосу пропускания УЗЧ.

Задание 2. Снять АЧХ усилителя промежуточной частоты (УПЧ).

Определить частоту, на которой выходное напряжение соответствует U_{\max} . Для этой частоты определить K_{\max} упч.

Определить полосу пропускания УПЧ на уровне 0,7 от U_{\max} , $f_{\text{ср}} = 455$ кГц.

Определить изменение ΔK_{\max} .

Задание 3. Снять детекторную характеристику (АРУ выкл.).

Задание 4. Измерить частоту гетеродина.

Задание 5. Снять амплитудно-частотную характеристику входной цепи.

Задание 6. Снять амплитудно-частотную характеристику приемника.

Вариант 2. ИЗУЧЕНИЕ ПРИНЦИПА РАБОТЫ ОПТИМАЛЬНЫХ ДЕМОДУЛЯТОРОВ

Задание 1. Наблюдайте осциллограммы сигналов в различных точках схемы демодулятора при отсутствии шума в канале.

Задание 2. Наблюдайте появление ошибок в работе демодулятора при наличии шума в канале.

Задание 3. Оцените вероятность ошибки для АМ и ЧМ при фиксированном значении отношения сигнал/шум.

Задание 4. Получите зависимость вероятности ошибок при АМ от порогового напряжения.

Критерии оценивания (оценочное средство - Практическое задание)

Оценка	Критерии оценивания
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».
очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «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»
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3.4 Типовые задания (оценочное средство - Тренажер) для оценки сформированности компетенции ОПК-9

Для выполнения практической части задания используются учебно-экспериментальные стенды

"Супергетеродинный приёмник", "Оптимальные когерентные демодуляторы". Содержание заданий приведено в предыдущем пункте "Практическое задание".

Критерии оценивания (оценочное средство - Тренажер)

Оценка	Критерии оценивания
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».
очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «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»
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

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

Основная литература:

1. Киренберг А. Г. Защита информации от утечки по техническим каналам : учебное пособие / Киренберг А. Г., Коротин В. О. - Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2023. - 222 с. - Книга из коллекции КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева - Информатика. - ISBN 978-5-00137-407-7., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=895746&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Голиков А. М. Защита информации от утечки по техническим каналам : учебное пособие / Голиков А. М. - Москва : ТУСУР, 2015. - 256 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции ТУСУР - Информатика., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=719310&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

1. Шаньгин В.Ф. Защита информации в компьютерных системах и сетях : учебное пособие / Шаньгин В.Ф. - Москва : ДМК-пресс, 2012. - 592 с. - ISBN 978-5-94074-833-5., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=838922&idb=0>.
2. Технические средства и методы защиты информации / Зайцев А.П., Шелупанов А.А., Мещеряков Р.В., Голубятников И.В., Солдатов А.А., Скрыль С.В. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2012., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=646043&idb=0>.
3. Ключев Виктор Федорович. Исследование оптимальных когерентных демодуляторов АМ и ЧМ сигналов : практикум / В. Ф. Ключев ; ННГУ им. Н. И. Лобачевского. - Нижний Новгород : Изд-во ННГУ, 2015. - 20 с. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=850344&idb=0>.
4. Ключев Виктор Федорович. Супергетеродинный радиоприёмник : практикум / В. Ф. Ключев ; ННГУ им. Н. И. Лобачевского. - Нижний Новгород : Изд-во ННГУ, 2016. - 29 с. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=823553&idb=0>.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

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 направлению подготовки/специальности 10.05.02 - Информационная безопасность телекоммуникационных систем.

Автор(ы): Ключев Виктор Федорович, кандидат технических наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Фитасов Евгений Сергеевич, доктор технических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 18 декабря 2023 года, протокол № 09/23.