

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**  
заведующий кафедрой  
кибербезопасности  
информационных систем  
С.Л. Кенин



22.03.2024

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ФТД.01 Методы повышения скрытности передачи информации в системах связи**

**1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**

**10.05.01 Компьютерная безопасность**

**2. Профиль подготовки / специализация / магистерская программа:**

**Математические методы защиты информации**

**3. Квалификация (степень) выпускника: специалист**

**4. Форма обучения: очная**

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: кибербезопасности информационных систем**

**6. Составители программы: Кенин Сергей Леонидович, к.т.н., доцент кафедры кибербезопасности информационных систем**

**7. Рекомендована: НМС факультета ПММ, протокол № 8 от 15.04.2022**

**Внесены изменения: протокол УС факультета ПММ, протокол № 8 от 27.02.2024**

**Рекомендована с изменениями: протокол НМС факультета ПМ, протокол № 5 от 22.03.2024**

**8. Учебный год: 2025/2026**

**Семестр(ы): 7**

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью изучения дисциплины «Методы повышения скрытности передачи информации в системах связи» является знакомство с основными проблемами, стоящими в настоящее время в области информационной безопасности, с основными подходами к решению этих проблем, с особой ролью криптографических и математических методов в решении этих проблем. Дисциплина «Методы повышения скрытности передачи информации в системах связи» базируется на знаниях, полученных в курсе «Сети и системы передачи информации» и является основой для изучения курса «Математические модели и методы в связи».

## 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Методы повышения скрытности передачи информации в системах связи» входит в факультативную часть профессионального цикла учебного плана и изучается в 7 семестре.

## 11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах: 2/72.

Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен) зачет

## 13. Виды учебной работы:

Вид учебной работы		Трудоемкость (часы)
Аудиторные занятия		16
в том числе:	лекции	16
	практические	0
	лабораторные	0
Самостоятельная работа		56
Итого:		72
Форма промежуточной аттестации		Зачет

### 13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Принципы построения систем радиосвязи на основе технологии расширенного спектра.	Основные понятия. Сравнительный анализ двоичных и м-ичных систем связи. Системы радиосвязи с расширением спектра. Помехоустойчивость и эффективность цифрового метода передачи с кодово-импульсной модуляцией.
2	Принципы построения систем радиосвязи с шумоподобными сигналами.	Определение и свойства шумоподобных сигналов. Классификация. Методы подавления сосредоточенных по времени и частоте помех.
3	Системы бинарных фазоманипулированных сигналов.	Классификация. Последовательности Голда, Кассами, Уолша. Быстрые ортогональные преобразования.
4	Практические системы связи с шумоподобными сигналами.	Оптимальные методы приема шумоподобных сигналов. Алгоритмы работы приемников шумоподобных сигналов. Системы связи «Rake», Ланге-Мюллера.

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	самостоятельная работа	Всего
1	Принципы построения систем радиосвязи на основе технологии расширенного спектра.	8			8	16
2	Принципы построения систем радиосвязи с шумоподобными сигналами.	10			10	20
3	Системы бинарных фазоманипулированных сигналов.	10			10	20
4	Практические системы связи с шумоподобными сигналами.	8			8	16
	Итого:	36	0	0	36	72

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Работа с конспектами лекций, выполнение лабораторных заданий, заданий текущей и промежуточной аттестаций.

При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения выполнять все указания преподавателей по работе на LMS-платформе, своевременно подключаться к online-занятиям, соблюдать рекомендации по организации самостоятельной работы.

### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Макаренко С. И. Помехозащищенность систем связи с псевдослучайной перестройкой рабочей частоты / С. И. Макаренко, М. С. Иванов, С. А. Попов. – СПб.: Свое издательство, 2013. – 160 с.
2	Мазурков М. И. Системы широкополосной радиосвязи: учеб. Пособие для студ. Вузов / М. И. Мазурков. – Одесса: Наука и техника, 2010. – 340 с.: [текст: предварительный просмотр]. – (URL: <a href="https://books.google.ru/books?isbn=9668335953">https://books.google.ru/books?isbn=9668335953</a> ) (дата обращения: 22.12.2016).

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Методы повышения скрытности радиоэлектронных устройств.: [текст:]. – (URL: <a href="http://teoretik.ru/other/military/5682">http://teoretik.ru/other/military/5682</a> ) (дата обращения: 22.12.2016).
4	Пат. 2282941 Российская Федерация, МПК <sup>7</sup> H04K1/02 Способ повышения скрытности передачи группы бинарных полезных сигналов, манипулированных по амплитуде, фазе или частоте / В. М. Усачев, Ю. Б. Нечаев. – 2005114596/09, заявл. 13.05.2005, опубл. 27.08.2006, Бюл. № 24. – 13 с.
5	Воронков Б. Н. Скрытность радиосвязи и возможности ее повышения / Б. Н. Воронков, А. В. Дубатовская, Ю. С. Левицкая // Труды 21-ой международной НПК «Радиолокация, навигация, связь», в 3-х томах, 14 – 16 апреля 2015 г. – Воронеж: НПФ «САКВОЕЕ» ООО, т. 3, 2015. – С. 1382 – 1390.
6	
7	

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
8	<a href="http://www.lib.vsu.ru">www.lib.vsu.ru</a> — Зональная научная библиотека ВГУ
9	
10	

## **17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):**

При реализации дисциплины используются модульно-рейтинговая и личностно-ориентированные технологии обучения (ориентированные на индивидуальность студента, компьютерные и коммуникационные технологии). В рамках дисциплины предусмотрены следующие виды лекций: информационная, лекция-визуализация, лекция с применением обратной связи.

Дисциплина реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, для организации самостоятельной работы обучающихся используется онлайн-курс, размещенный на платформе Электронного университета ВГУ (LMS moodle), а также другие Интернет-ресурсы, приведенные в п.15в

## **18. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционная аудитория должна быть оборудована учебной мебелью, компьютером, мультимедийным оборудованием (проектор, экран, средства звуковоспроизведения), допускается переносное оборудование.

Для самостоятельной работы необходимы компьютерные классы, помещения, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет.

Программное обеспечение (см. файл МТО):

- ОС Windows 8 (10)
- Интернет-браузер (Google Chrome, Mozilla Firefox)
- Microsoft Visual Studio Community Edition (свободное и/или бесплатное ПО)
- Adobe Reader (свободное и/или бесплатное ПО)

## **19 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в формах: устного опроса; защиты лабораторных работ, выполнения контрольных работ.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме зачета с оценкой и экзамена. Для получения положительной итоговой оценки необходимо выполнение всех лабораторных и контрольных работ.

## **20 Текущий контроль успеваемости**

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью лабораторных и контрольных работ.

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины, осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

**Промежуточная аттестация включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний**

Для оценивания результатов обучения на зачете используется – зачтено, не зачтено

**на зачете:**

Зачтено	владение теорией и решение задач не ниже удовлетворительного уровня
Не зачтено	неудовлетворительное владение теорией; или неудовлетворительное решение задач

## 21. Промежуточная аттестация

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины, осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в формах: устного опроса, практических заданий. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практическое задание, позволяющее оценить степень сформированности умений и навыков по управленческой деятельности на проектах.

При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценки
1	2	3	4
1	Контрольные вопросы и задания по темам курса	Банк контрольных вопросов и тестов [электронный ресурс]. <a href="https://edu.vsu.ru/course/">https://edu.vsu.ru/course/</a>	Правильные ответы не менее, чем на пять вопросов и заданий.
2	Перечень тем рефератов	Банк контрольных вопросов и заданий [электронный ресурс]. <a href="https://edu.vsu.ru/course/">https://edu.vsu.ru/course/</a>	Защита рефератов
3	Вопросы зачета промежуточной аттестации	Вопросы зачета	Комплект контрольно-измерительных материалов; результаты защиты рефератов

### Примеры контрольных вопросов

1. Сравнительный анализ двоичных и m-ичных систем связи.
2. Системы радиосвязи с расширением спектра.
3. Помехоустойчивость и эффективность цифрового метода передачи с кодово-импульсной модуляцией.
4. Определение и свойства шумоподобных сигналов.
5. Методы подавления сосредоточенных по времени и частоте помех.
6. Последовательности Голда.
7. Последовательности Кассами.
8. Последовательности Уолша.
9. Быстрые ортогональные преобразования.
10. Оптимальные методы приема шумоподобных сигналов.
11. Алгоритмы работы приемников шумоподобных сигналов.
12. Система связи «Rake».
13. Система связи Ланге-Мюллера.