

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
радиофизики
наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины



(Трифонов А.П.)

подпись, расшифровка подписи

7.07.2016г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.3 Статистическая теория радиотехнических систем передачи информации (Часть 1)

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

- 1. Шифр и наименование направления подготовки:** 03.04.03 Радиофизика
- 2. Профиль подготовки:** Компьютерные методы обработки радиофизической информации.
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** магистр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** кафедра радиофизики
- 6. Составители программы:** Маршаков Владимир Кириллович, к.ф.м.н., доцент
- 7. Рекомендована:** заседанием кафедры радиофизики прот. № 7 от 8.06.2016г.
- 8. Учебный год:** 2016/2017 **Семестр(ы):** 1
- 9. Цели и задачи учебной дисциплины**

Цель изучения дисциплины “ Статистическая теория радиотехнических систем передачи информации (Часть 1)” состоит в ознакомлении студентов с основными методами теории решений и её приложениями для решения задач оптимального приёма информационных сигналов. Предметом изучения курса являются основные методы синтеза и анализа алгоритмов обнаружения и различения сигналов.

Задачи изучения дисциплины “ Статистическая теория радиотехнических систем передачи информации (Часть 1)” состоят в овладении студентами основными ме-

тодами статистического синтеза и анализа алгоритмов приёма полезных сигналов на фоне помех.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Обязательная дисциплина вариативной части учебного плана. Дисциплина опирается на курсы: Теория вероятностей, Радиотехнические цепи и сигналы, Распространение радиоволн, Статистическая радиофизика.

11. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОПК-3 - способностью к свободному владению знаниями фундаментальных разделов физики и радиофизики, необходимых для решения научно-исследовательских задач;

В соответствии с данной компетенцией студент должен

знать:

- основные характеристики радиотехнических систем передачи информации;
- методы приёма сигналов;

уметь:

- рассчитывать основные параметры радиотехнических систем передачи информации;
- выполнить анализ заданного метода приёма сигнала;

владеть:

- терминологией и научно-технической литературой по радиофизическим методам передачи информации;
- основными методами синтеза оптимальных систем передачи данных;

ПК-1 - способностью использовать в своей научно-исследовательской деятельности знание современных проблем и новейших достижений физики и радиофизики;

В соответствии с данной компетенцией студент должен

знать:

- структуры оптимальных когерентных и некогерентных приёмных устройств;
- помехоустойчивость когерентных и некогерентных приёмных устройств;

уметь:

- выполнить синтез когерентных и некогерентных оптимальных алгоритмов;
- провести анализ помехоустойчивости этих алгоритмов;

владеть:

- методами борьбы с помехами и шумами в каналах связи;
- терминологией и научно-технической литературой в области синтеза и анализа радиотехнических систем приёма сигналов на фоне шумов и помех;

ПК-2 - способностью самостоятельно ставить научные задачи в области физики и радиофизики и решать их с использованием современного оборудования и новейшего отечественного и зарубежного опыта

В соответствии с данной компетенцией студент должен

знать:

- современные принципы синтеза оптимальных и квазиоптимальных алгоритмов обнаружения и различения сигналов;
- современные методы анализа алгоритмов обнаружения и различения сигналов;

уметь:

- на основе заданных моделей полезного сигнала, канала передачи информации, а также внешних и внутренних шумов выполнить синтез алгоритмов обнаружения и различения сигналов;
- рассчитать основные характеристики обнаружения и различения полезных сигналов;

владеть:

- численными методами расчета сложных математических зависимостей с использованием компьютеризированных комплексов;
- методами математического моделирования алгоритмов обнаружения и различения.

12. Структура и содержание учебной дисциплины:

12.1 Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 2172

12.2 Виды учебной работы:

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)				
	Всего	В том числе в интерактивной форме	По семестрам		
			1		
Аудиторные занятия	28		28		
в том числе: лекции	14		14		
практические лабораторные	14		14		
Самостоятельная работа	44		44		
Подгот.	0		0		
Итого:	72		72		
Форма промежуточной аттестации	зачет		зачет		

12.3. Содержание разделов дисциплины:

№ темы	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Основные понятия теории радиотехнических систем передачи информации. Характеристики сигналов и помех	Классификация СПИ. Используемые частотные диапазоны. Регламент радиосвязи. Общая модель радиотехнической системы. Структура принимаемых сигналов в радиосистемах передачи информации и в радиосистемах извлечения информации. Флуктуации (замирания) сигналов. Математические модели сигналов: детерминированный (точно известный), со случайной начальной фазой и со случайными амплитудой и начальной фазой, последовательность импульсов. Помехи - естественные, искусственные и взаимные;

		флуктуационные, импульсные и комбинированные. Внутренние шумы антенных и приёмных устройств.
2	Оптимальные стратегии принятия решений при обработке сигналов	Прием сигналов как статистическая задача проверки гипотез. Оптимальная байесова стратегия. Выбор порога принятия решения. Минимаксная стратегия Критерий Неймана-Пирсона. Последовательный анализ. Сложные гипотезы. Функционал отношения правдоподобия
3	Оптимальная когерентная обработка сигналов.	Алгоритм оптимальной когерентной обработки. Корреляционные устройства обнаружения и различения сигналов. Обработка сигналов с помощью согласованных фильтров. Помехоустойчивость оптимального обнаружителя. Потенциальная помехоустойчивость двоичных систем передачи дискретных сообщений. Оптимальный приём сигналов на фоне коррелированных помех.
4	Оптимальная некогерентная обработка сигналов	Алгоритмы оптимальной некогерентной обработки. Реализация алгоритмов оптимальной некогерентной обработки. Помехоустойчивость оптимального некогерентного обнаружителя. Выбор сигналов и помехоустойчивость при оптимальном некогерентном различении сигналов

12.4 Междисциплинарные связи с другими дисциплинами:

№	Наименование дисциплин учебного плана, с которым организована взаимосвязь дисциплины рабочей программы	№ № разделов дисциплины рабочей программы, связанных с указанными дисциплинами
	<i>Теория вероятностей</i>	1
	<i>Радиотехнические цепи и сигналы</i>	2,3
	<i>Распространение радиоволн</i>	3,4
	<i>Статистическая радиолфизика</i>	2

12.5. Разделы дисциплины и виды занятий:

№	Название темы	Лекции (час.)	Практические занятия (час)	Лаборат. занятия (час)	Сам. раб. (час.)	Всего
1	Основные понятия теории радиотехнических систем передачи информации. Характеристики сигналов и помех	2	2	0	5	9
2	Оптимальные стратегии принятия решений при обработке сигналов	2	2	0	10	14
3	Оптимальная когерентная обработка сигналов.	4	4	0	14	22
4	Оптимальная некогерентная обработка сигналов	6	6	0	15	27

13. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Тихонов Василий Иванович. Статистический анализ и синтез радиотехнических устройств и систем / В.И.Тихонов, В.И.Харисов. - М.: Радио и связь, 2004. – 608 с..
2. Трифонов Андрей Павлович. Совместное различение сигналов и оценка их параметров на фоне помех / А.П. Трифонов, Ю.С. Шинаков. М.: Радио и связь, 1986. – 264 с.
3. Акимов Пётр Сергеевич. Теория обнаружения сигналов / П.С. Акимов, П.А. Бакут, В.А. Богданович и др.; Под.ред. П.А. Бакута. М.: Радио и связь, 1984. - 440 с.
4. Куликов Евгений Иванович. Оценка параметров сигналов на фоне помех / Е.И. Куликов, А.П. Трифонов.- М.: Сов. Радио, 1978. - 296 с.

б) дополнительная литература:

5. Яневич, Юлий Митрофанович. Задачи приема сигналов и определения их параметров на фоне шумов: учебное пособие / Ю.М. Яневич; Санкт-Петербургский государственный университет .- СПб.: Б.и., 2004
6. Акимов Пётр Сергеевич. Сигналы и их обработка в информационных системах / П.С. Акимов, А.И. Сенин, В.И. Соснов. - М.: Радио и связь, 1992. -362 с.
7. Левин Борис Рувимович. Теоретические основы статистической радиотехники. Кн. 3 / Б.Р.Левин. М: Сов.Радио, 1978. – 288 с.

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

№	Источник
8	https://lib.vsu.ru/ - ЗНБ ВГУ
9	https://lib.vsu.ru/?p=4&t=8 - Электронно-библиотечные системы
10	http://www.exponenta.ru

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Ноутбук HP Pavilion Dv9000, проектор BenQ MP575,

15. Форма организации самостоятельной работы:

Методическое обеспечение аудиторной работы: учебно-методические пособия для студентов, учебники и учебные пособия, электронные и Интернет-ресурсы.

Методическое обеспечение самостоятельной работы: учебно-методические пособия по организации самостоятельной работы, контрольные задания и тесты в бумажном и электронном вариантах, тестирующие системы, дистанционные формы общения с преподавателем. Контроль самостоятельной работы реализуется с помощью опросов, тестов, вопросов по темам заданий и т.д.

16. Критерии аттестации по итогам освоения дисциплины:

зачтено	Полное знание учебно-программного материала на уровне количественной характеристики. Способность самостоятельно ответить на дополнительные корректирующие вопросы
---------	---

	преподавателя.
Не зачтено	Незнание основного программного материала. Неспособность скорректировать ответ под руководством преподавателя.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление/специальность 03.04.03 Радиофизика
 шифр и наименование направления/специальности
 Б1.В.ОД.3 Статистическая теория радиотехнических систем передачи и формации (Часть 1)
 код и наименование дисциплины
 Профиль подготовки Компьютерные методы обработки радиофизической информации.
 в соответствии с учебным планом

Форма обучения очная

Учебный год 2016/2017

Ответственный исполнитель
 Зав. кафедрой радиофизики
 должность, подразделение


 подпись

(Трифонов А.П.)
 расшифровка подписи


Исполнители
 Доц. кафедры радиофизики
 должность, подразделение


 подпись

(Маршаков В.К.)
 расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО

Куратор ООП ВПО
 по направлению/ специальности


 подпись

(Корчагин Ю.Э.)
 расшифровка подписи

Зав.отделом обслуживания ЗНБ


 подпись

(Белодедова Н.В.)
 расшифровка подписи

РЕКОМЕНДОВАНА НМС

физического факультета
 (наименование факультета, структурного подразделения)
 протокол № 5 от 30.06.2016 г.