

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
электроники



Усков Г.К.

20.05.2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ФТД.В.ДВ.01.01.03 Статистическая теория связи

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

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

**2. Профиль подготовки/специализация:**

Автоматизированные информационно-измерительные системы

**3. Квалификация выпускника: магистр**

**4. Форма обучения: очная**

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: электроники**

**6. Составители программы:**

Аверина Лариса Ивановна, д.ф.-м.н., профессор

**7. Рекомендована: НМС физического факультета 20.05.2025, № протокола: 5**

**8. Учебный год: 2026/2027**

**Семестр(ы)/Триместр(ы): 3**

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины “Статистическая теория связи” состоит в ознакомлении студентов с основными методами теории решений и её приложениями для решения задач оптимального приёма информационных сигналов радиосвязи.

Задачи изучения дисциплины “Статистическая теория связи” состоят в овладении студентами основными методами статистического синтеза и анализа алгоритмов приёма полезных сигналов на фоне помех в радиосвязи.

## 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части факультативных дисциплин блока ФТД.

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

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-6	Способен осуществлять руководство разработкой специального программного обеспечения радиоэлектронных средств и их комплексов	ПК-6.1	Умеет разрабатывать и согласовывать технических заданий на разработку программного обеспечения радиоэлектронных средств и их комплексов с разработчиками аппаратной части	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- основные характеристики радиотехнических систем передачи информации;</li><li>- методы приёма сигналов;</li><li>- современные принципы синтеза оптимальных и квазиоптимальных алгоритмов обнаружения и различения сигналов;</li><li>- современные методы анализа алгоритмов обнаружения и различения сигналов;</li><li>- основные методы синтеза оптимальных алгоритмов передачи данных;</li><li>- современные, как аналитические, так и численные методы анализа систем связи и телекоммуникаций;</li><li>- основные пакеты программ, используемые при математическом моделировании систем связи;</li><li>- статистическое описание сигналов и помех, действующих в современных системах связи;</li><li>- интерпретацию задачи передачи данных, как задачу принятия решений;</li></ul> <b>Уметь</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- рассчитывать основные параметры радиотехнических систем передачи информации;</li><li>- выполнить анализ заданного метода приёма сигнала;</li><li>- на основе заданных моделей полезного сигнала, канала передачи информации, а также внешних и внутренних шумов выполнить синтез алгоритмов обнаружения и различения сигналов;</li><li>- рассчитать основные характеристики обнаружения и различения полезных сигналов;</li><li>- на основе заданного критерия оптимальности выполнить синтез структуры системы передачи данных;</li><li>- рассчитать основные характеристики синтезированного алгоритма;</li><li>- выполнить математическое моделирование по исследованию помехоустойчивости когерентной и некогерентной обработке;</li></ul>
		ПК-6.2	Умеет осуществлять руководство работами по разработке специального программного обеспечения радиоэлектронных средств и их комплексов	

				<p>- составить обобщённую структуру алгоритма принятия решений при передаче данных в системе связи;</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- терминологией и научно-технической литературой по радиофизическим методам передачи информации;</li> <li>- основными методами синтеза оптимальных систем передачи данных;</li> <li>- численными методами расчета сложных математических зависимостей с использованием компьютеризированных комплексов;</li> <li>- методами математического моделирования алгоритмов обнаружения и различения;</li> <li>- аналитическими и численными методами расчета характеристик радиотехнических устройств;</li> <li>- методами математического моделирования систем связи и телекоммуникаций;</li> <li>- методами статистического моделирования основных элементов оптимальных алгоритмов обработки сигналов;</li> <li>- методами формирования априорных сведений, необходимых для конкретизации задачи принятия решений в системах радиосвязи.</li> </ul>
--	--	--	--	--

## 12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час – 2 / 72

Форма промежуточной аттестации *зачет*

## 13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Всего	Трудоемкость	
			По семестрам	
			1	
Аудиторные занятия		51	51	
в том числе:	лекции	34	34	
	практические	17	17	
	лабораторные			
Самостоятельная работа		21	21	
Форма промежуточной аттестации: зачет				
Итого:		72	72	

### 13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
<b>1. Лекции</b>			
1.1	Основные понятия теории радиотехнических систем передачи информации. Характеристики сигналов и помех	<p>Классификация СПИ. Используемые частотные диапазоны. Регламент радиосвязи. Общая модель радиотехнической системы.</p> <p>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.</p> <p>Помехи - естественные, искусственные и взаимные; флуктуационные, импульсные и комбинированные. Внутренние шумы антенных и приёмных устройств.</p>	–

1.2	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	–
1.3	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.	–
1.4	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	–
<b>2. Практические занятия</b>			
2.1	Основные понятия теории радиотехнических систем передачи информации. Характеристики сигналов и помех	Расчёт основных характеристик сигналов и помех. Временные и частотные параметры основных моделей полезных сигналов и шумов.	–
2.2	Оптимальные стратегии принятия решений при обработке сигналов	Синтез оптимальных алгоритмов приёма сигналов для наиболее часто используемых стратегий принятия решений. Выбор параметров, практически реализуемых алгоритмов обработки.	–
2.3	Оптимальная когерентная обработка сигналов.	Расчёт потенциальной помехоустойчивости когерентных систем обработки при заданной помехо-сигнальной обстановке.	–
2.4	Оптимальная некогерентная обработка сигналов	Расчёт характеристик обнаружения и различения при некогерентном приёме.	–
<b>3. Лабораторные занятия</b>			

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

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	Основные понятия теории радиотехнических систем передачи информации. Характеристики сигналов и помех	8	4		5	17
2	Оптимальные стратегии принятия решений при обработке сигналов	8	4		5	17
3	Оптимальная когерентная обработка сигналов.	8	4		5	17
4	Оптимальная некогерентная обработка сигналов	10	5		6	21
	Итого:	34	17		21	72

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

Для успешного освоения дисциплины необходима регулярная и планомерная работа с конспектом лекций и литературой.

После окончания лекции нужно просматривать конспект для определения материала, вызывающего затруднения для понимания. После этого следует обратиться к рекомендуемой в настоящей программе литературе с целью углубленного изучения проблемного вопроса. В общем случае работа лишь с одним литературным источником часто является недостаточной для полного понимания, поэтому необходимо просматривать несколько источников для выбора того, который наиболее полно и доступно

освещает изучаемый материал. В случае если проблемы с пониманием остались, необходимо обратиться к преподавателю на ближайшей лекции с заранее сформулированными вопросами.

Для успешного освоения лекционного курса рекомендуется регулярно повторять изученный материал.

Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа может включать в себя следующие составляющие:

- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;
- работа над темами для самостоятельного изучения;
- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;
- подготовка зачету.

Кроме литературы из основного списка рекомендуется самостоятельно использовать дополнительную. Независимо от вида учебника, работа с ним должна происходить в течение всего семестра. Эффективнее работать с учебником не после, а перед лекцией.

В процессе самостоятельной работы следует занимать активную позицию и пользоваться не только рекомендованной литературой, но и самостоятельно найденными источниками. При изучении дисциплины рекомендуется использовать возможности сети Интернет для получения дополнительной информации по рассматриваемой теме.

При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения выполнять все указания преподавателей, вовремя подключаться к онлайн-занятиям, ответственно подходить к выполнению заданий для самостоятельной работы.

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

а) основная литература:

№ п/п	Источник
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.	Васильев Константин Константинович. Теория электрической связи: учебное пособие / К.К. Васильев, В.А. Глушков, А.В. Дормидонтов, А.Г. Нестеренко; под общ. ред. К.К. Васильева. – Ульяновск: УлГТУ, 2008. – 452 с.
3.	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.
4.	Скляр Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. – М.: Изд. Дом «Вильямс», 2003. – 1104с.
5.	Статистическая радиофизика: Лабораторный практикум / Сост. А.П.Трифонов, В.К.Маршаков, Ю.Э. Корчагин, К.А.Зимовец - Воронеж: ВГУ.- 2011.- 93 с.
6.	Исследование статистических характеристик выбросов случайных процессов: учебно-методическое пособие / Сост. Ю. Э. Корчагин, А. В. Захаров, В. К. Маршаков - Воронеж: ВГУ.- 2023.- 24 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1.	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
2.	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.
3.	Куликов Евгений Иванович. Оценка параметров сигналов на фоне помех / Е.И. Куликов, А.П. Трифонов.- М.: Сов. Радио, 1978. - 296 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Ресурс
1.	Электронная библиотека Зональной научной библиотеки Воронежского госуниверситета : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/zgate?lnit+elib.xml,simple_elib.xsl+rus">https://lib.vsu.ru/zgate?lnit+elib.xml,simple_elib.xsl+rus</a>
2.	Электронно-библиотечная система "БиблиоТех" : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1486">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1486</a>

3.	Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1457">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1457</a>
4.	Электронно-библиотечная система BOOK.ru.(изд-во "КноРус") : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1436">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1436</a>
5.	Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ" : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1401">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1401</a>
6.	Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM" (изд-во "ИНФРА-М") : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1360">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1360</a>
7.	Электронно-библиотечная система ibook.ru : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1344">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1344</a>
8.	Электронно-библиотечная система IPRbooks : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1343">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1343</a>
9.	Электронно-библиотечная система «КнигаФонд» : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1336">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1336</a>
10.	Электронно-библиотечная система IQLib : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1310">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1310</a>
11.	Электронно-библиотечная система "Издательство "Лань" : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1308">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1308</a>
12.	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online" : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1307">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1307</a>
13.	Электронно-библиотечная система "Консультант студента" : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1306">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1306</a>

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1.	Прибытков, Юрий Николаевич. Адаптивный выбор метода модуляции в современных системах радиосвязи (спектральная эффективность): [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для вузов / Прибытков Ю.Н., Маршаков В.К. - Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2013. — Свободный доступ из интрасети ВГУ URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-217.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-217.pdf</a>
2.	Трифонов, Андрей Павлович. Анализ воздействия сигнала и шума на линейные системы. Оптимальные, согласованные и квазиоптимальные фильтры. [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для вузов / А.П. Трифонов, А.В. Захаров, В.К. Маршаков ; Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2017— Свободный доступ из интрасети ВГУ URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-218.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-218.pdf</a>
3.	<u>Корчагин, Юрий Эдуардович</u> . Анализ спектрально-корреляционных свойств стационарных случайных процессов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для направления 03.03.03 - Радиофизика / Ю.Э. Корчагин, А.В. Захаров, В.К. Маршаков ; Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2018 .— Свободный доступ из интрасети ВГУ URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m18-56.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m18-56.pdf</a> .
4.	<u>Корчагин, Юрий Эдуардович</u> . Анализ взаимной корреляции случайных процессов на выходах фильтров с перекрывающимися амплитудно частотными характеристиками [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для направления 03.03.03 - Радиофизика / Ю.Э. Корчагин, А.В. Захаров, В.К. Маршаков; Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2020.— Свободный доступ из интрасети ВГУ URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m20-83.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m20-83.pdf</a>
5.	<u>Корчагин, Юрий Эдуардович</u> . Исследование статистических характеристик выбросов случайных процессов: учебно-методическое пособие: [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для направления 03.03.03 - Радиофизика / Ю. Э. Корчагин, А. В. Захаров, В. К. Маршаков ; Воронежский государственный университет. Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2023. — Свободный доступ из интрасети ВГУ URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m23-166.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m23-166.pdf</a>

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

При реализации дисциплины для проведения текущего контроля и в качестве информационного ресурса используются технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии на базе образовательного портала "Электронный университет ВГУ" по адресу [edu.vsu.ru](http://edu.vsu.ru), а также другие доступные ресурсы сети Интернет.

### 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Мультимедийная аудитория (ауд. 401): специализированная мебель, компьютеры, мультимедиа-проектор, настенный экран для проектора, аудио колонки

WinPro 8, Linux Debian, Open Office, Python, MicroCap Evaluation, Maxima, Octave

Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 401): специализированная мебель, мультимедиа-проектор, настенный экран для проектора, аудио колонки, компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ

WinPro 8, Linux Debian, Open Office, Google Chrome, Visual Studio Code, StarUML, Maxima, Octave, MATLAB, JVM, Scala, Haskel, Closure, Java, Kotlin, Python, Go, GCC, CLANG, ReactiveX, VHDL, Verilog, ReactiveX, VHDL, Verilog, SimulIDE Circuit Simulator, Wokwi Simulator, NI LabView, Arduino Studio, MicroCap Evaluation

### 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Основные понятия теории радиотехнических систем передачи информации. Характеристики сигналов и помех Оптимальные стратегии принятия решений при обработке сигналов Оптимальная когерентная обработка сигналов. Оптимальная некогерентная обработка сигналов	ПК-6 Способен осуществлять руководство разработкой специального программного обеспечения радиоэлектронных средств и их комплексов	ПК-6.1 Умеет разрабатывать и согласовывать технических заданий на разработку программного обеспечения радиоэлектронных средств и их комплексов с разработчиками аппаратной части	Практико-ориентированных задания
		ПК-6 Способен осуществлять руководство разработкой специального программного обеспечения радиоэлектронных средств и их комплексов	ПК-6.2 Умеет осуществлять руководство работами по разработке специального программного обеспечения радиоэлектронных средств и их комплексов	
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет				Перечень теоретических вопросов

### 20. 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 выполнения практико-ориентированных заданий - практических работ и тестирования на портале Электронный университет ВГУ.

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

## 20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости при текущей аттестации по дисциплине осуществляется на основе проверки и обсуждения практико-ориентированных заданий, формируемых по основным вопросам дисциплины:

1. Прием сигналов как статистическая задача проверки гипотез.
2. Оптимальная байесова стратегия.
3. Выбор порога принятия решения.
4. Минимаксная стратегия Критерий Неймана-Пирсона.
5. Последовательный анализ. Сложные гипотезы.
6. Функционал отношения правдоподобия
7. Алгоритм оптимальной когерентной обработки.
8. Корреляционные устройства обнаружения и различения сигналов.
9. Обработка сигналов с помощью согласованных фильтров.
10. Помехоустойчивость оптимального обнаружителя.
11. Потенциальная помехоустойчивость двоичных систем передачи дискретных сообщений.
12. Оптимальный приём сигналов на фоне коррелированных помех.
13. Алгоритмы оптимальной некогерентной обработки.
14. Реализация алгоритмов оптимальной некогерентной обработки.
15. Помехоустойчивость оптимального некогерентного обнаружителя.
16. Влияние на помехоустойчивость неравномерности спектра флуктуационных помех.
17. Выбор сигналов и помехоустойчивость при оптимальном некогерентном различении сигналов
18. Помехоустойчивость радиотелеграфных систем передачи информации.
19. Амплитудная, частотная и время-импульсная манипуляции.

Описание технологии проведения.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета – в форме защиты этапов реализации отчетов на практико-ориентированных задания. Критерии оценивания приведены ниже.

Результаты текущей аттестации учитываются преподавателем при проведении промежуточной аттестации (зачета).

Критерии оценки компетенций (результатов обучения) при выполнении теста:

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Выполнены все поставленные задачи	Повышенный уровень	Отлично
75–99% задач выполнено	Базовый уровень	Хорошо
50–74% задач выполнено	Пороговый уровень	Удовлетворительно
0–49% задач выполнено	–	Неудовлетворительно

## 20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме зачета. Согласно П ВГУ 2.1.07 – 2024 Положению о проведении промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования, оценка на зачете может быть выставлена по результатам текущей успеваемости обучающегося в течение

семестра и на основании процедуры и критериев оценивания, представленных в рабочей программе, но не ранее чем на заключительном занятии.

Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет) осуществляется с помощью следующих оценочных средств: теоретических вопросов. В контрольно-измерительный материал включаются два теоретических вопроса, позволяющих оценить уровень полученных знаний, умений и навыков.

### Перечень вопросов к зачету:

1. Классификация СПИ.
2. Алгоритм оптимальной когерентной обработки.
3. Структура принимаемых сигналов в радиосистемах передачи информации.
4. Помехоустойчивость оптимального когерентного обнаружителя.
5. Прием сигналов как статистическая задача проверки гипотез.
6. Помехоустойчивость при оптимальном некогерентном различении сигналов.
7. Оптимальная байесова стратегия. Выбор порога принятия решения.
8. Обработка сигналов с помощью согласованных фильтров.
9. Минимаксная стратегия Критерий Неймана-Пирсона.
10. Оптимальный приём сигналов на фоне коррелированных помех.
11. Последовательный анализ. Сложные гипотезы.
12. Корреляционные устройства обнаружения.
13. Функционал отношения правдоподобия для детерминированного сигнала.
14. Выбор сигналов при различении детерминированных сигналов.
15. Согласованные фильтры.
16. Помехоустойчивость оптимального некогерентного обнаружителя.
17. Оптимальные и квазиоптимальные фильтры.
18. Алгоритмы оптимальной некогерентной обработки.
19. Обработка сигналов с помощью согласованных фильтров.
20. Выбор сигналов при различении сигналов со случайными начальными фазами.

Описание технологии проведения

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

Требования к выполнению заданий (шкалы и критерии оценивания).

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие **показатели**:

- 1) Владеть методами обработки и анализа данных физических и прикладных экспериментов.
- 2) Уметь решать задачи оптимизации и оптимального планирования.
- 3) Уметь разрабатывать инструменты для сбора и анализа данных в научных и промышленных приложениях.

Для оценивания результатов обучения на зачете используется **шкала**: «зачтено», «не зачтено».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения:

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен к использованию типовых подходов и средств реализации практических задач.	Базовый уровень	Зачет

Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки.	–	Не зачтено
--	---	------------

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ****РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ****Направление/специальность**

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

**Дисциплина**

ФТД.В.ДВ.01.01.03 Статистическая теория связи

**Профиль подготовки/специализация**

Автоматизированные информационно-измерительные системы

**Форма обучения** очная**Учебный год** 2025/2026

## Ответственный исполнитель

Доцент кафедры электроники \_\_\_\_\_ .\_\_ 20\_\_

СОГЛАСОВАНО

Куратор ООП  
по направлению/специальности \_\_\_\_\_ .\_\_ 20\_\_

Начальник отдела обслуживания ЗНБ \_\_\_\_\_ .\_\_ 20\_\_

---

Программа рекомендована НМС физического факультета 28.10.2024 протокол № 8 от 28.10.2024 г.