



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тамбовский государственный технический университет»

**ПРИНЯТО**

решением Ученого совета ФГБОУ ВО «ТГТУ»  
30 октября 2023 г. (протокол № 12)

**УТВЕРЖДЕНО**

приказом ректора ФГБОУ ВО «ТГТУ»  
30 октября 2023 г. № 204/3-04

**ПРОГРАММА**

вступительного испытания для поступающих в 2024 году в аспирантуру  
на научную специальность

**2.2.15 Системы, сети и устройства телекоммуникаций**  
по дисциплине, соответствующей научной специальности 2.2.15

**ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ**

1. Сообщения, сигналы, помехи, потоки событий как случайные процессы. Нестационарные и гауссовские модели. Преобразование случайных величин и случайных процессов.
2. Спектральные представления детерминированных и случайных процессов.
3. Корреляционные и энергетические характеристики детерминированных и случайных процессов. Модель случайного синхронного двоичного сигнала без памяти Модель речевого источника.
4. Общие сведения о случайных точечных процессах. Модель однолинейной системы обслуживания.
5. Виды модуляции при гармонической несущей АМ, ФМ, ЧМ. Особенности балансной и однополосной модуляции. Получение модулированных сигналов в параметрических и нелинейных схемах.
6. Демодуляция (детектирование) при помощи параметрических и нелинейных схем. Отношение сигнал/шум на выходе "линейного" детектора АМ сигнала, отношение сигнал/шум на выходе фазового (частотного) детектора.
7. Цифровая модуляция и демодуляция.
8. Классификация каналов связи по используемым частотным диапазонам, по характеру сигналов на входе и выходе
9. канала.
10. Математические модели непрерывных, дискретных и непрерывно-дискретных каналов.
11. Информационные параметры сообщений и сигналов. Информация дискретного источника.
12. Основная теорема кодирования Шеннона для канала с помехами.
13. Эквивалентная вероятность ошибки при сравнении различных систем, эквивалентное отношение сигнал/шум.
14. Прием сигналов как статистическая задача различения гипотез.
15. Потенциальная помехоустойчивость поэлементного приема в детерминированном однолучевом канале с аддитивным гауссовским белым шумом. Энергетический выигрыш перехода от одной системы передачи сообщений к другой.
16. Прием сигналов с неопределенной фазой (некогерентный прием), алгоритм обобщенного максимального правдоподобия.
17. Элементы теории нелинейной фильтрации.

18. Общие сведения о цифровой передаче непрерывных сообщений.
19. Модели дискретных сигналов. Модулированные импульсные последовательности, их спектральные плотности.
20. Частотное, временное и фазовое разделение сигналов.
21. Средства систем связи: технические, программные, методические, информационные, организационные.
22. Системы передачи транспортной сети: волоконно-оптические, радиорелейные, спутниковые.
23. Принципы построения коммутационных сетей: коммутации каналов, пакетов.
24. Поток событий и их характеристики.
25. Сущности и проблемы надежности кабельных линий связи. Основные понятия, параметры надежности. Основные факторы, влияющие на надежность работы кабельных линий связи.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **Основная литература**

1. Авиационные инфокоммуникационные сети: учебное пособие для вузов / Е. В. Головченко, П. А. Федюнин, Ю. Т. Зырянов [и др.] ; Под общей редакцией Е. В. Головченко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-8274-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/188090> — Загл. с экрана.
2. Зырянов, Ю.Т. Основы радиотехнических систем. [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Ю.Т. Зырянов, О.А. Белоусов, П.А. Федюнин. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2015. — 192 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/67469> — Загл. с экрана
3. Радиоприемные устройства в системах радиосвязи. [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Ю.Т. Зырянов [и др.]. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2017. — 320 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/96252> — Загл. с экрана.
4. Радиопередающие устройства в системах радиосвязи. [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Ю.Т. Зырянов [и др.]. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2017. — 176 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/91886> — Загл. с экрана.
5. Пятибратов А.П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебник для вузов / А. П. Пятибратов, Л.П. Гудыно, А. А. Кириченко; под ред. А. П. Пятибратова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Финансы и статистика, 2014. — 736 с.: ил. - ISBN 978-5-279-03285-3/

### **Дополнительная литература**

1. Информационно-телекоммуникационные технологии. Системы, средства связи и управления : № 3 / под ред. С. В. ИONOва. - Воронеж: ОАО "Концерн Созвездие", 2015. - 261 с.
2. Акимов, М.Н. Основы электромагнитной безопасности. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.Н. Акимов, С.М. Аполлонский. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 200 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/72574> — Загл. с экрана.
3. Проектирование радиопередающих устройств для систем подвижной радиосвязи. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.Т. Зырянов [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 116 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/93691> — Загл. с экрана.
4. Электродинамика и распространение радиоволн. [Электронный ресурс] : учеб. Пособие / Д.Ю. Муромцев [и др.]. — Электрон. Дан. — СПб. : Лань, 2014. — 448 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/50680> — Загл. С экрана.
5. Антенны. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.Т. Зырянов [и др.]. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2016. — 416 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/72576> — Загл. с экрана.

### **Периодическая литература**

Журналы:

Инфокоммуникационные технологии.

Радиотехнические и телекоммуникационные системы.

Телекоммуникации.

Радиотехника (с указателями).

Радиоконструктор.

Радиотехника и электроника.

**Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮПАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет» - «Сведения об образовательной организации» - «Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование» - «Учебная работа» - «Доступное программное обеспечение».

Программа вступительных испытаний разработана кафедрой «Конструирование радиоэлектронных и микропроцессорных систем».