

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»


«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор ГУАП
Ю.А. Антохина
«20» 01 2026


**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ
НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММЕ ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ И
НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ**

«Системы, сети и устройства телекоммуникаций»

Санкт-Петербург 2026

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММЕ ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ «СИСТЕМЫ, СЕТИ И УСТРОЙСТВА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ»

1.1 Настоящая Программа, составленная в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами ВО по направлению 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», устанавливает содержание вступительных испытаний с целью определения подготовленности претендентов и наличия способностей для обучения в аспирантуре по научной специальности 2.2.15. «Системы, сети и устройства телекоммуникаций».

1.2 Конечной целью вступительного испытания является определение уровня знаний и компетенций поступающего по 100-балльной шкале.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

1. Количество информации. Понятие энтропии системы. Статистический подход оценки количества информации.
2. Математическая постановка задачи оптимизации. Понятие ограничений, граничных условий и целевых функций.
3. Общая постановка задачи многокритериальной оптимизации. Метод главного критерия, линейная свертка, использование минимаксных целевых функционалов.
4. Задачи оптимизации в системах управления. Постановка задачи стабилизации, задачи слежения, задачи экстремального и оптимального управления.
5. Теорема отсчетов (теорема Котельникова).
6. Постановка задачи, критерий согласованной фильтрации, частотная и импульсная характеристики согласованного фильтра, форма выходного сигнала и характеристики шума на выходе согласованного фильтра.
7. Виды случайных сигналов, характеристики случайных процессов, плотность вероятности и функция распределения, спектральная плотность мощности и автоковариационная функция, нормальный белый шум.
8. Гармонический сигнал и его математическая модель.
9. Теорема отсчетов (теорема Котельникова).
10. Виды случайных сигналов, характеристики случайных процессов, плотность вероятности и функция распределения, спектральная плотность мощности и автоковариационная функция, нормальный белый шум.
11. Цифровая модуляция и демодуляция.
12. Информационные параметры сообщений и сигналов. Информация дискретного источника.
13. Алгоритмы энтропийного кодирования источника.
14. Пропускная способность канала связи.
15. Основная теорема кодирования Шеннона для канала с помехами.
16. Принципы помехоустойчивого кодирования.
17. Линейные двоичные блочные коды.
18. Эквивалентная вероятность ошибки при сравнении различных систем, эквивалентное отношение сигнал/шум.

19. Прием дискретных сообщений в каналах с замираниями, разнесенный прием. Понятие об оптимальном приеме дискретных сообщений в пространственно-временных каналах.
20. Методы кодирования видео и изображений.
21. Системы обслуживания. Математические модели системы $M/M/1$, $M/G/1$, систем приоритетного обслуживания.
22. Потоки событий и их характеристики.
23. Семиуровневая модель взаимодействия открытых систем, понятия интерфейса и протокола.
24. Сотовые сети связи, основные особенности поколений сотовых сетей 1G, 2G, 3G, 4G и 5G.
25. Принципиальные отличия сетей 4G от сетей предыдущих поколений.
26. Способы разделения общего ресурса канала между абонентами.
27. Циклические коды. Алгебраическое декодирование.
28. Спектральная плотность для импульсных и непериодических сигналов, использование свойств преобразования Фурье для расчета спектров, примеры спектров отдельных импульсов и пачек импульсов.
29. Теорема К. Шеннона о кодировании источника.
30. Частотное, временное и фазовое разделение сигналов.