

**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**

**«Радиолокация и радионавигация»**

Санкт-Петербург 2026

# **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММЕ ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ «РАДИОЛОКАЦИЯ И РАДИОНАВИГАЦИЯ»**

1.1. Настоящая Программа, составленная в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами ВО по направлениям подготовки 12.04.01 «Приборостроение», 24.04.02 «Системы управления движением и навигация», 24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами», устанавливает содержание вступительных испытаний с целью определения подготовленности поступающего и наличия способностей для обучения в аспирантуре по научной специальности 2.2.16. «Радиолокация и радионавигация».

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

## **2. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

1. Виды случайных сигналов, характеристики случайных процессов, плотность вероятности и функция распределения, спектральная плотность мощности и автоковариационная функция, нормальный белый шум.

2. Узкополосный случайный процесс и его характеристики. Спектральная плотность автокорреляционной функции (АКФ). Интервал корреляции сигнала. Спектральная плотность взаимно-корреляционной функции (ВКФ).

3. Двухмерная автокорреляционная (АКФ) и взаимно-корреляционная (ВКФ) функции. Функция неопределенности Вудворта и тело неопределенности. Объем тела неопределенности. Разрешающая способность сигналов по времени задержки и частоте. Сложные сигналы и их тела неопределенности.

4. Преобразование вероятностных, спектральных и корреляционных характеристик случайных процессов в линейных цепях, нормализация случайного процесса при прохождении через узкополосную цепь.

5. Преобразование вероятностных, спектральных и корреляционных характеристик случайных процессов в нелинейных безынерционных цепях, воздействие случайных сигналов на амплитудный и частотный детектор.

6. Прямое и обратное преобразование Фурье (ППФ и ОПФ), двумерное преобразование Фурье, многомерный Фурье-анализ. Свойства преобразования Фурье.

7. Преобразование Гильbertа. Свойства преобразования Гильберта. Вычисление преобразования Гильберта. Комплексное представление вещественных сигналов. Аналитический сигнал. Спектральная плотность аналитического сигнала. Огибающая и мгновенная фаза сигналов. Мгновенная частота. Огибающие модулированных сигналов.

8. Дискретизация сигналов. Теорема Котельникова. Прямое и обратное дискретное преобразование Фурье (ДПФ и ОДПФ). Свойства ДПФ. Алгоритм быстрого преобразования Фурье (БПФ). Дискретная свертка.

9. Прямое и обратное z-преобразование. Связь с преобразованием Лапласа и Фурье. Свойства z-преобразования.

10. Цифровые фильтры (ЦФ). Алгоритм линейной цифровой фильтрации. Частотный коэффициент передачи ЦФ. Передаточная (системная) функция ЦФ. Линейное разностное уравнение ЦФ.

11. Реализация алгоритмов цифровой фильтрации. Нерекурсивные (трансверсальные, КИХ) ЦФ, системная функция, импульсная и частотная характеристики. Рекурсивные (БИХ)

ЦФ. Системная функция, ее реализация Устойчивость рекурсивных ЦФ. Импульсная характеристика рекурсивного ЦФ.

12. Синтез линейных цифровых фильтров. Метод инвариантных импульсных характеристик. Синтез ЦФ на основе дискретизации дифференциального уравнения аналоговой цепи. Метод инвариантных частотных характеристик.

13. Задача обнаружения сигнала на фоне помех. Критерии оптимальности в задаче обнаружения сигнала на фоне помех. Отношение правдоподобия. Функция правдоподобия. Граница Крамера-Рао.

14. Обнаружение сигнала на фоне белого гауссова шума (БГШ): полностью известного сигнала, сигнала с неизвестной начальной фазой, сигнала с неизвестной начальной фазой и амплитудой.

15. Постановка задачи, критерий согласованной фильтрации, частотная и импульсная характеристики согласованного фильтра, форма выходного сигнала и характеристики шума на выходе согласованного фильтра.

16. Задача фильтрации в теории оптимального приема. Фильтр Колмогорова-Винера. Фильтр Калмана-Бьюси.

17. Методы измерения дальности в радиолокации.

18. Методы измерения скорости в радиолокации.

19. Методы измерения угловых координат в радиолокации.

20. Радиолокационные цели: основные типы, основные характеристики. Основные виды и характеристики радиолокационных помех.

21. Типы и принцип действия когерентных РЛС.

22. Алгоритмы селекции движущихся целей (СДЦ).

23. РЛС с синтезированной апертурой.

24. Основные принципы радиолокации. Классификация РЛС. Обобщенная структура РЛС. Диапазоны используемых в радиолокации радиоволн. Основное уравнение радиолокации.

25. Основные позиционные методы определения местоположения в радионавигации.

26. Метод счисления пути и обзорно-сравнительный метод определения местоположения в радионавигации.

27. Система спутниковой навигации (СНС) GPS.

28. Системы мультилатерации.

29. Дальномерная система DME.

30. Радиомаяки VOR и DVOR.