

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

---

*М.А.А.*

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ГУАП

Ю.А. Антохина

«20» 01 2025



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

**«Проектирование, конструкция, производство, испытания и**  
**эксплуатация летательных аппаратов»**

Санкт-Петербург 2025

# **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММЕ ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ, КОНСТРУКЦИЯ, ПРОИЗВОДСТВО, ИСПЫТАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ»**

1.1. Настоящая Программа, составленная в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами ВО по направлениям подготовки 24.04.02 «Системы управления движением и навигация» и специальности 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 2.5.13. «Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов».

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

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

1. Интегрирующий гироскоп с двумя степенями свободы.
2. Гироскопический интегратор линейных ускорений.
3. Датчики углов и управляющих моментов, их разновидности и характеристики.
4. Полярная система координат. Применение в навигационных системах.
5. Географическая система координат. Навигационные углы.
6. Частно - ортодромическая система координат. Навигационные углы.
7. Алгоритм курсо-доплеровского счисления для сферической модели Земли и алгоритм счисления ортодромических координат
8. Основной принцип функционирования спутниковой навигационной системы. Укажите алгоритм с поясняющими рисунками.
9. Структура и алгоритм функционирования бесплатформенной инерциальной системы.
10. Основные характеристики ММГ (диапазон измерений, чувствительность, масштабный коэффициент, полоса пропускания) и их взаимосвязь.
11. Понятие о системе управления движением КА.
12. Постановка и общее решение линейной задачи рекуррентной оптимальной фильтрации случайных последовательностей. Дискретный фильтр Калмана.
13. Постановка и общее решение линейной задачи оптимальной фильтрации непрерывных случайных процессов. Фильтр Калмана-Бьюси.
14. Связь непрерывных и дискретных алгоритмов фильтрации. Стохастическая эквивалентность.
15. Динамические характеристики микромеханических гироскопов.
16. Стабильность динамических характеристик и частотная настройка микромеханических гироскопов.
17. Принципы построения системы стабилизации скорости полета.
18. Принципы построения системы стабилизации высоты полета.
19. Пример синтеза регулятора методом АКОР в системе управления при постоянном входном сигнале.

20. Пример синтеза регулятора методом АКОР в системе управления при линейно изменяющемся входном сигнале.
21. Бортовые и наземные технические средства навигации.
22. Модели воздушных потоков. Силовое воздействие потока на летательный аппарат.
23. Определение аэродинамических сил и моментов по известному распределению давления и касательного напряжения.
24. Уравнение для потенциала скорости. Гидродинамическая сетка «Функция тока – потенциал скорости».
25. Уравнение динамики сплошной среды в напряжениях.
26. Скорость звука, число Маха.
27. Стандартная атмосфера. Метод формирования модели, физические допущения, применение.
28. Барометрический способ измерения высоты.
29. Вихревое течение. Теоремы Стокса, Томсона, Гельмгольца.
30. Понятие пограничного слоя. Ламинарный, турбулентный и смешанный пограничный слой. Вязкий подслей.
31. Методы решения аэродинамических задач. Краткая характеристика.
32. Аэродинамика крыльев. Силы и моменты, действующие и на крыло.
33. Особенности обтекания тел. Границы применимости гипотезы сплошности.
34. Термодинамика спуска космического аппарата в атмосфере.
35. Определение нестационарных аэродинамических характеристик.
36. Экранный эффект, влияние земли.
37. Явления аэроупругости. Жесткость конструкции.
38. Системы координат, применяемые в динамике полета: земная, стартовая, нормальная, скоростная, связанная, траекторная.
39. Основные уравнения механики, используемые в динамике полета в векторной форме. Правила проектирования вектора и производной вектора на оси выбранной системы координат
40. Силы и моменты, действующие на летательный аппарат в полете.
41. Нормирование динамических свойств и характеристик продольного движения.
42. Передаточные коэффициенты и передаточные функции ЛА. Системы дистанционного управления.
43. Особенности боковой управляемости сверхзвуковых самолетов.
44. Особенности поперечной управляемости на больших скоростях.
45. Особенности поперечной управляемости на больших углах атаки. Применение автомата перекрестных связей.
46. Задачи и методы синтеза САУ.