

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

«Дифференциальные уравнения и математическая физика»

Санкт-Петербург 2025

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММЕ ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ «ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»

1.1 Настоящая Программа, составленная в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами ВО по направлениям 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», устанавливает содержание вступительных испытаний с целью определения подготовленности претендентов и наличия способностей для обучения в аспирантуре по научной специальности 1.1.2. «Дифференциальные уравнения и математическая физика».

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

2. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

1. Линейные разностные уравнения. Свойства решений однородных и неоднородных уравнений.

2. Линейные однородные разностные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод характеристического уравнения.

3. Преобразование Лорана линейных разностных уравнений и его свойства.

4. Решение линейных однородных разностных уравнений с постоянными коэффициентами с помощью преобразования Лорана.

5. Решение систем линейных однородных разностных уравнений с постоянными коэффициентами с помощью преобразования Лорана

6. Теоремы существования и единственности решения задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка.

7. Основные виды обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка и методы их решения.

8. Линейные дифференциальные уравнения и системы линейных дифференциальных уравнений и свойства их решений.

9. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод характеристического уравнения.

10. Преобразование Лапласа и его свойства.

11. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами с помощью преобразования Лапласа.

12. Решение систем линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами с помощью преобразования Лапласа.

13. Метод характеристик решения линейных однородных дифференциальных уравнений первого порядка в частных производных.

14. Метод характеристик решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений первого порядка в частных производных

15. Задача Коши для линейного однородного дифференциального уравнения первого порядка в частных производных.

16. Задача Коши для линейного неоднородного дифференциального уравнения первого порядка в частных производных

17. Приведение линейного дифференциального уравнения второго порядка в частных

производных к каноническому виду. Классификация дифференциальных уравнений второго порядка в частных производных.

18. Уравнение колебаний струны и его решение методом Даламбера.
19. Метод Фурье для уравнения колебания струны.
20. Метод Фурье для волнового уравнения.
21. Метод Фурье для уравнения теплопроводности.
22. Динамические системы. Понятия фазового пространства и аттрактора. Виды аттракторов.
23. Понятие бифуркации динамической системы. Бифуркация седло-узел и бифуркация Андронова-Хопфа.
24. Критерии устойчивости стационарного состояния динамической системы. Виды стационарных точек.
25. Метрические и нормированные пространства. Оператор сжатия. Принцип Банаха.
26. Евклидовы и гильбертовы пространства. Обобщенный ряд Фурье.
27. Численные методы линейной алгебры (решение систем линейных уравнений, нахождение собственных значений матрицы).
28. Итерационные методы линейной алгебры.
29. Численные методы математического анализа (решение нелинейных уравнений, экстремальных задач, интерполяция и экстраполяция значения функций).
30. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Рунге – Кутта.