

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»  
факультет космических исследований

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета космических исследований



/В.В.Сазонов/

«25» мая 2022 г.

## **ВРЕМЕННАЯ ПРОГРАММА-МИНИМУМ**

кандидатского экзамена по специальности

*1.2.2 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»*

Шифр и наименование области науки 1. Естественные науки

Наименование отраслей науки,

по которым присуждаются ученые степени **физико-математические науки**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена  
Ученым Советом факультета  
(протокол №3 от 25 мая 2022 г.)  
*(При наличии учебно-методической комиссии на факультете)*

Москва 2022

## I. Описание программы:

Настоящая программа охватывает основополагающие разделы и области знания, в основе данной программы лежат следующие дисциплины: функциональный анализ, спектральная теория дифференциальных операторов, обыкновенные дифференциальные уравнения, численные методы, математическое моделирование. Программа разработана экспертным советом факультета космических исследований МГУ имени М.В. Ломоносова и утверждена Ученым советом факультета космических исследований.

## II. Основные разделы и вопросы к экзамену:

### 1. Функциональный анализ

1. Основные структуры функционального анализа: метрические и нормированные пространства, пространства со скалярным произведением.
2. Топологические пространства: сравнение топологий, индуцированная топология, замыкание, отделимость, полнота метрического пространства, базы топологии, сходимости в топологических пространствах.
3. Компактность в топологических и метрических пространствах: свойства компактов, связь с аксиомами отделимости, критерии компактности в конкретных нормированных пространствах.
4. Конструкция пространств Лебега. Пространства  $L_1, L_2$  и  $L_\infty$ .

### 2. Спектральная теория дифференциальных операторов

5. Определение оператора Штурма-Лиувилля. Сопряженный оператор. Характеристический определитель. Регулярные и сильно регулярные краевые условия. Соотношения между собственными значениями и собственными функциями сопряженных операторов. Самосопряженный оператор.
6. Полуограниченность оператора Штурма-Лиувилля с вещественным потенциалом. Асимптотика собственных значений и собственных функций оператора Штурма-Лиувилля с разделенными краевыми условиями.
7. Функция Грина оператора Штурма-Лиувилля. Оценка функции Грина. Теоремы о разложении для случаев вещественного и комплексного по-