

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР МИРОВОГО УРОВНЯ

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. В.А. СТЕКЛОВА

РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

Осенний семестр 2025/2026 учебного года

Семинар

**«Актуальные проблемы**

**теории однопараметрических полугрупп»**

(руководители – Григорий Геннадьевич Амосов,  
Уткин Андрей Владимирович)

Семинар посвящён классическим и новым результатам, связанным с однопараметрическими полугруппами операторов на линейных пространствах. Основное внимание уделяется сильно непрерывным (или  $C_0$ -) полугруппам на банаховом пространстве. Однако будут затронуты и другие классы полугрупп, как, например, бi-непрерывные полугруппы, гиббсовские полугруппы и др.

Среди приложений теории полугрупп – марковские операторы и полугруппы, стохастические дифференциальные уравнения, эволюционные уравнения в задачах квантовой механики и др. Ряд важных результатов касается аппроксимаций полугрупп, формул Троттера-Ли, итерационным формулам Чернова.

На семинаре приветствуется разбор статей студентами и аспирантами, интересующимися теорией полугрупп и её приложениями. Программа может быть скорректирована в соответствии с пожеланиями слушателей.

ПРОГРАММА

1. Основные свойства сильно непрерывных полугрупп. Связи полугрупп, генераторов и резольвент. О равностепенно непрерывных  $C_0$ -полугруппах в локально выпуклых пространствах. Слабая непрерывность.
2. Сильная резольвентная сходимость, теоремы Троттера-Като, формулы Чернова и Троттера-Ли.

3. Теорема Чернова для равностепенно непрерывных полугруппах в локально выпуклых пространствах.
4. Теорема Kühnemund-Wacker. Приложения теоремы в теории стохастических дифференциальных уравнениях (СДУ) и в квантовой механике.
5. Сходимость в операторной норме в формуле Троттера-Ли.
6. Полугруппы положительных операторов на решетках. Порождение положительной сильно непрерывной полугруппы.
7. Bi-непрерывные полугруппы, их приложения в теории случайных процессах. Теоремы Троттера-Като и теорема Чернова для bi-непрерывных полугрупп.
8. Sun-dual theory.
9. Integrated semigroups.
10. Диссипативные стохастические дифференциальные уравнения в гильбертовом пространстве. Существование и единственность решений в слабой топологии.
11. Усреднение случайных полугрупп.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] *В.И. Богачев, О.Г. Смолянов*, Действительный и функциональный анализ: университетский курс. М.-Ижевск: НИЦ регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2009.
- [2] *K.G. Engel, R.Nagel*, One-Parameter Semigroups for Linear Evolution Equations // Semigroup Forum 63, 278 280 (2001).
- [3] *К. Иосида*, Функциональный анализ. М.: МИР, 1967.
- [4] *М. Рид, Б. Саймон*, Методы современной математической физики. М.: МИР, 1977.
- [5] Общероссийский портал Math-Net.Ru.