

## МФК «Динамические системы», осенний семестр 2021/22

доц. М.Е Липатов, каф. теории динамических систем, мехмат МГУ

Курс знакомит с основными математическими понятиями и идеями теории динамических систем. Обсуждаются локальные и глобальные свойства траекторий, включая вопросы устойчивости/неустойчивости поведения и хаоса в динамических системах, проблемы структурной устойчивости и типичности, приложения в различных разделах естествознания. Из курса можно будет узнать, в чем заключается математический смысл фазовых переходов и о том, что общего между динамикой атмосферы и пространством Лобачевского. Все необходимые понятия будут объяснены, специальных знаний от слушателей не требуется.

### Программа курса

1. Основные классы динамических систем и динамические свойства.
2. Векторные поля, теория Пуанкаре-Бендиксона и индексы.
3. Структурная устойчивость.
4. Бифуркации и катастрофы.
5. Гамильтоновы системы. Теория возмущений. Теория КАМ.
6. Одномерная динамика и хаос.
7. Эргодическая теория. Спектр и энтропия.
8. Динамические системы статистической механики.
9. Гиперболические системы и показатели Ляпунова.
10. Символическая динамика.
11. Странные хаотические аттракторы, фракталы и теория размерности.
12. Геометрия гидродинамики и кинематическое динамо.

### Вопросы к зачету

1. Какими динамическими свойствами могут обладать бильярды?
2. В чем заключается теорема о причесывании ежа?
3. Что такое предельный цикл?
4. Какие векторные поля на плоскости структурно устойчивы?
5. Как происходит бифуркация Андронова-Хопфа?
6. Что такое адиабатические инварианты?
7. Чем объясняется устойчивость Солнечной системы?
8. Что такое универсальность Фейгенбаума?
9. Что такое порядок Шарковского?
10. Что такое эргодичность?
11. Какой спектр у поворота окружности?
12. Какая энтропия у отображения кошки Арнольда?
13. Что такое распределение Гиббса?
14. Как показатели Ляпунова связаны с хаосом?
15. Что утверждает теорема Оселедца?
16. Что такое подкова Смейла?
17. Как выглядит гомоклиническая картина?
18. Чем кодируемые системы отличаются от софических?
19. Как устроен аттрактор Плыкина?
20. Чему равна хаусдорфова размерность ковра Серпинского?
21. Чем знаменита реакция Белоусова-Жаботинского?
22. В чем причины непредсказуемости погоды?
23. Как может возникать быстрое магнитное динамо?