

## Приложения вычислительной математики

Иванченко Михаил Васильевич

ivanchenko.mv@gmail.com (тема: ПВМ)

**Отчетность:** зачет

### Примерное содержание курса:

1. Состояния равновесия и устойчивость. Решение нелинейных алгебраических уравнений: метод деления отрезка пополам, метод Ньютона. Решение систем нелинейных алгебраических уравнений. Численное исследование устойчивости состояний равновесия. Применение в исследовании динамических моделей генной регуляции.
2. Бифуркации. Бифуркационные условия. Численное отыскание бифуркационных кривых методом продолжения. Построение границы для бифуркаций Андронова-Хопфа и трехкратного состояния равновесия в динамических моделях генной регуляции.
3. Численное интегрирование сосредоточенных динамических систем. Метод Эйлера, метод Рунге-Кутты 4-го порядка, симплектические методы. Точность численного метода, зависимость от шага интегрирования, выбранного метода, размерности динамической системы для диссипативных и консервативных систем.
4. Флоке-анализ линейных неавтономных консервативных систем. Отыскание матрицы Флоке, квазиэнергий, состояний Флоке, оценка точности.
5. Хаотическая динамика. Численное определение показателей Ляпунова. Исследование развития хаоса в сценарии Фейгенбаума на примере логистического отображения и системы Ресслера.

### Рекомендуемая литература.

а) основная литература:

1. Рабинович М.И., Трубецков Д.И. Введение в теорию колебаний и волн. М.: Наука, 1984. - 432 с.
2. Кузнецов С.П. Динамический хаос. - М.: Физматлит, 2006. - 356 стр.
3. Серия "Современная теория колебаний и волн" <http://www.sgtnd.narod.ru/pabl/rus/series.htm>
4. Демидович Б.П., Марон И.А., Шувалова Э.З. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения. - Лань, 2010. - 400 стр.
5. Лаптева Т.В., Иванченко М.В. Математические модели генной регуляции: Учебно-методическое пособие. Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2014. - 24 с.
6. Математический пакет Scilab. Открытое программное обеспечение. <http://www.scilab.org/>
7. Математический пакет Octave. Открытое программное обеспечение. <https://www.gnu.org/software/octave/>