

Министерство образования и науки  
Российской Федерации  
Ярославский государственный университет  
им. П. Г. Демидова  
Кафедра математического моделирования

И. С. Кащенко

# Метод квазинормальных форм в уравнениях с запаздыванием

*Методические указания*

*Рекомендовано*

*Научно-методическим советом университета  
для студентов, обучающихся по специальности  
Прикладная математика и информатика*

Ярославль 2012

УДК 517.9(072)  
ББК В161.6я73  
К 31

*Рекомендовано*  
*Редакционно-издательским советом университета*  
*в качестве учебного издания. План 2011 / 2012 года*

Рецензент  
кафедра математического моделирования  
Ярославского государственного университета  
им. П. Г. Демидова

**Кащенко, И. С. Метод квазинормальных форм  
в уравнениях с запаздыванием: методические  
указания** / И. С. Кащенко; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Де-  
мидова. — Ярославль: ЯрГУ, 2011. — 48 с.

В методических указаниях проводится исследование локальной динамики простейшего нелинейного уравнения с запаздыванием. Основное внимание уделено использованию методов нормальных и квазинормальных форм.

Предназначены для студентов, обучающихся по направлению 010400.62 Прикладная математика и информатика (дисциплины “Теория уравнений с запаздыванием”, “Теория бифуркаций”, цикл Б3), и магистрантов, обучающихся по направлению 010400.68 (дисциплина “Регулярные и сингулярные методы теории возмущений”, цикл М2), очной формы обучения.

УДК 517.9(072)  
ББК В161.6я73

© Ярославский государственный университет  
им. П. Г. Демидова, 2012

# Оглавление

§1. Общие сведения . . . . .	7
§2. Бифуркация Андронова–Хопфа . . . . .	15
§3. Уравнение с большим запаздыванием . . . . .	24
§4. Квазинормальные формы . . . . .	33
<b>Литература</b>	<b>45</b>