

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Казанский государственный технологический университет»

А.В. Клинов, А.В. Малыгин

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО  
МАТЕМАТИЧЕСКОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ  
ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
ПРОЦЕССОВ

Учебное пособие

Казань  
КГТУ  
2011

УДК 66.011:51.74+519.2  
ББК 35.11:22.1  
К 49

**Клинов А.В.**

Лабораторный практикум по математическому моделированию химико-технологических процессов: учебное пособие / А.В. Клинов, А.В. Малыгин; М-во образ. и науки РФ, Казан. гос. технол. ун-т. – Казань: КГТУ, 2011. – 100 с.

ISBN 867,4,6771,0/ 3/ ,6

Рассмотрены некоторые задачи математического моделирования химико-технологических процессов: описание свойств веществ и условий фазового равновесия; моделирование процессов разделения и химических превращений в аппаратах. Разобраны математические методы, используемые при решении этих задач, а также их реализация в среде математического пакета Mathcad.

Предназначено для студентов всех форм обучения, изучающих дисциплину «Математическое моделирование химико-технологических процессов».

Подготовлено на кафедре «Процессы и аппараты химической технологии».

Печатается по решению редакционно-издательского совета Казанского государственного технологического университета

Рецензенты: д-р техн. наук, проф. А.Г. Лаптев  
канд. техн. наук, доц. Д.А. Шапошников

ISBN 867,4,6771,0/ 3/ ,6

© Клинов А.В., Малыгин А.В., 2011  
© Казанский государственный  
технологический университет, 2011

## СОДЕРЖАНИЕ

	<b>стр.</b>
<b>Введение</b>	4
<i>Лабораторная работа 1.</i> Основы математического пакета Mathcad	5
<i>Лабораторная работа 2.</i> Функции регрессии. Численное решение алгебраических уравнений и системы уравнений.	20
<i>Лабораторная работа 3.</i> Решение дифференциальных уравнений	33
<i>Лабораторная работа 4.</i> Основы программирования в пакете Mathcad	42
<i>Лабораторная работа 5.</i> Определение условий фазовых равновесий пар-жидкость идеальных растворов	50
<i>Лабораторная работа 6.</i> Определение коэффициентов активности по экспериментальным данным фазового равновесия пар – жидкость	60
<i>Лабораторная работа 7.</i> Определение фазовой диаграммы вещества на основе аналитического уравнения состояния	67
<i>Лабораторная работа 8.</i> Проектный и поверочный расчет абсорбера	74
<i>Лабораторная работа 9.</i> Моделирование реакций в аппаратах с различной структурой потока	83
<i>Лабораторная работа 10.</i> Моделирование процесса ректификации бинарной смеси в тарельчатой колонне	88
<b>Библиографический список</b>	97
<b>Приложения</b>	98