

ریاضیات کاربردی و مدل سازی برای مهندسان شیمی

ویرایش دوم

دانگ. دی. دو

ریچارد. جی. اس

برگردان:

حمیدرضا کرمی



انتشارات رازنهان

۱۳۹۴

شابک	: 978-600-258-520-2
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۷۵۷۶۲۷
عنوان و نام پدیدآور	: ریاضیات کاربردی و مدل سازی برای مهندسان شیمی / مولفین ریچارد.جی. رایس، دانگ.دی.دو ؛ مترجم حمیدرضا کرمی
مشخصات نشر	: تهران: راز نهان، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	: ۴۵۲ ص: مصور.
یادداشت	: عنوان اصلی: Applied mathematics and modeling for chemical engineers, 2nd ed., [2012]
داشت	: واژه نامه.
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: معادله های دیفرانسیل
موضوع	: شیمی — فرایندها — الگوهای ریاضی
موضوع	: مهندسی شیمی — ریاضیات
رده بندی دیویی	: ۶۰۰/۵۲۵
رده بندی کنگره	: ۳۷۱.۳۹۳Q۲۹ / ر۲۹
سرشناسه	: رایس، ریچارد.جی. Pice, Richard J G
شناسه افزوده	: دونگ، دی. دو
شناسه افزوده	: Duong, D. Do
شناسه افزوده	: کرمی، حمیدرضا، ۱۳۶۱ - مترجم
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا



عنوان کتاب	 ریاضیات کاربردی و مدل سازی برای مهندسان شیمی
مولفین	 ریچارد.جی. رایس، دانگ.دی.دو
مترجم	 حمیدرضا کرمی
ناشر	 راز نهان
تیراژ	 ۱۰۰۰ نسخه
نوبت چاپ	 اول ۱۳۹۴
قیمت	 ۲۵۰۰۰ تومان

978-600-258-520-2

تلفن تماس: ۰۲۱ - ۶۶۹۰۱۸۴۱

درآمدی بر ویرایش دوم

بخش نخست

فصل ۱: فرمولاسیون مسائل فیزیکی- شیمیایی

- ۱-۱- مقدمه
- ۲-۱- بیان مسئله فرمولاسیون (خنک شدن سیالات)
- ۲-۱-۱- مدل I- جریان پیستونی
- ۲-۲- مدل II- سرعت سهمی گون
- ۳-۱- ترکیب مفاهیم نرخ انتقال (بستر جاذب پر شده)
- ۴-۱- شرایط مرزی و شرایط داده- علامت
- ۵-۱- مدل‌های با متغیرهای زمان: برآرها و ماتریس‌ها
- ۶-۱- تعریف ماتریس
- ۷-۱- انواع ماتریس
 - ۱-۷-۱- ماتریس مربعی
 - ۲-۷-۱- ماتریس قطری
 - ۳-۷-۱- ماتریس مثلثی
 - ۴-۷-۱- ماتریس سه قطری
 - ۵-۷-۱- ماتریس متقارن
 - ۶-۷-۱- ماتریس خلوت
 - ۸-۱- جبر ماتریس
 - ۱-۸-۱- جمع و تفریق
 - ۲-۸-۱- ضرب
 - ۳-۸-۱- وارون
 - ۴-۸-۱- تجزیه یا فاکتورگیری ماتریس
 - ۹-۱- عملیات کاربردی سطری
 - ۱-۹-۱- تغییر اندازه
 - ۲-۹-۱- محورگیری
 - ۳-۹-۱- حذف
 - ۱۰-۱- روش‌های حذف مستقیم
 - ۱-۱۰-۱- رویکرد اصلی
 - ۲-۱۰-۱- ماتریس افزوده
 - ۳-۱۰-۱- محورگیری
 - ۴-۱۰-۱- تغییر اندازه

۱۶	۱-۱۰-۵- حذف گاوس
۱۷	۱-۱۰-۶- حذف گاوس- جردن: حل معادلات خطی
۱۸	۱-۱۰-۷- تجزیه LU
۱۸	۱-۱۱-۱- روش‌های تکرار
۱۸	۱-۱۱-۱- روش ژاکوبی
۱۹	۱-۱۱-۲- روش تکرار گاوس- سایدل
۱۹	۱-۱۱-۳- روش آرامش پی‌درپی
۱۹	۱-۱۲-۱- چکیده‌ای از روند مدل‌سازی
۲۰	۱-۱۳-۱- سلسله مراتب مدل و اهمیت آن در تحلیل
۲۷	مسائل

۳۵	فصل ۲: روش‌های حل مدل‌های به وجود آورنده‌ی معادلات دیفرانسیل معمولی
۳۵	۲-۱- مبنا و تابعیت هندسی
۳۶	۲-۲- دسته‌بندی ODE
۳۶	۲-۳- معادلات مرتبه‌ی اول
۳۷	۲-۳-۱- جواب خاص
۳۸	۲-۳-۲- معادلات، ساده شده، توابع همگن
۳۹	۲-۳-۳- معادله‌ی برزلی
۳۹	۲-۳-۴- معادله‌ی ریکاتی
۴۱	۲-۳-۵- ضرایب خطی
۴۲	۲-۳-۶- معادلات مرتبه‌ی اول درجه‌ی اول
۴۳	۲-۴- روش‌های حل معادلات غیر خطی مرتبه‌ی دوم
۴۳	۲-۴-۱- روش جایگزینی مشتق
۴۷	۲-۴-۲- روش تابع همگن
۴۸	۲-۵- معادلات خطی از مرتبه‌ی بالاتر
۴۹	۲-۵-۱- معادلات مرتبه‌ی دوم غیر اجباری: جواب مکمل
۵۴	۲-۵-۲- روش‌های به دست آوردن جواب خصوصی برای معادلات اجباری
۶۴	۲-۵-۳- چکیده‌ای از روش‌های جواب خصوصی
۶۴	۲-۶- ODE های همزمان جفت شده
۶۹	۲-۷- مسائل ویژه
۶۹	۲-۸- معادلات دیفرانسیل خطی جفت شده
۷۰	۲-۹- چکیده‌ای از روش‌های حل ODE
۷۰	مسائل

۸۷	فصل ۳: روش‌های حل به کمک سری‌ها و توابع ویژه
۸۷	۳-۱- مقدمه‌ای بر روش کار سری‌ها
۸۸	۳-۲- ویژگی‌های سری‌های نامتناهی
۸۹	۳-۳- روش فروبنیوس
۹۰	۳-۴- معادله‌ی شاخص و رابطه‌ی بازگشتی

۹۹	۳-۴- چکیده‌ای از روش فروبنیوس
۱۰۰	۳-۵- توابع ویژه
۱۰۱	۳-۵-۱- معادله‌ی بسل
۱۰۲	۳-۵-۲- معادله‌ی بسل اصلاح شده
۱۰۳	۳-۵-۳- معادله‌ی بسل تعمیم یافته
۱۰۵	۳-۵-۴- ویژگی‌های توابع بسل
۱۰۶	۳-۵-۵- روابط بازگشتی، مشتق و انتگرال
۱۰۹	مسائل

۱۱۳	فصل ۴: توابع انتگرالی
۱۱۳	۴-۱-۱- مقدمه
۱۱۳	۴-۲-۱- تابع گاما
۱۱۳	۴-۱-۱- ویژگی‌های تابع خطا
۱۱۴	۴-۳-۱- توابع گاما
۱۱۴	۴-۲-۱- تابع گاما
۱۱۵	۴-۲-۳- تابع گاما
۱۱۵	۴-۴- انتگرال‌های بیضی و دایره
۱۱۷	۴-۵- انتگرال نمایی و مثلثاتی
۱۱۸	مسائل

۱۲۳	فصل ۵: مدل‌های فرآیند مرحله‌ای: حساب تفاضلات محدود
۱۲۳	۵-۱- مقدمه
۱۲۳	۵-۱-۱- مدل‌سازی چند مرحله‌ای
۱۲۴	۵-۲- روش‌های حل معادلات تفاضل محدود خطی
۱۲۵	۵-۲-۱- جواب‌های مکمل
۱۲۸	۵-۳- روش‌های جواب خصوصی
۱۲۸	۵-۳-۱- روش ضرایب نامعین
۱۲۹	۵-۳-۲- روش عملگرهای وارون
۱۳۰	۵-۴- معادلات غیرخطی (معادله‌ی ریکاتی)
۱۳۱	مسائل

۱۳۷	فصل ۶: روش‌های تقریبی حل ODE : روش پرتوربیشن
۱۳۷	۶-۱- روش پرتوربیشن
۱۳۷	۶-۱-۱- مقدمه
۱۴۰	۶-۲- مفاهیم اساسی
۱۴۰	۶-۲-۱- توابع سنجش‌گر
۱۴۱	۶-۲-۲- نمادهای مرتبه
۱۴۱	۶-۲-۳- بسط‌ها و دنباله‌های مجانبی
۱۴۲	۶-۲-۴- منابع غیریکپارچه

۱۴۴	۳-۶- روش بسط مجانبی تطبیق یافته
۱۴۴	۱-۳-۶- بسط‌های مجانبی تطبیق یافته برای معادلات جفت شده
۱۴۴	۲-۳-۶- جواب‌های درونی
۱۴۵	۳-۳-۶- تطبیق
۱۴۵	۴-۳-۶- جواب‌های مرکب
۱۴۶	۵-۳-۶- اصل عمومی تطبیق
۱۴۶	۶-۳-۶- جواب مرکب مراتب بالاتر
۱۴۷	۴-۶- بسط‌های مجانبی تطبیق یافته برای معادلات جفت شده
۱۴۸	۱-۴-۶- بسط بیرونی
۱۴۸	۲-۴-۶- بسط درونی
۱۴۹	۴-۶- تطبیق
۱۵۱	مسائل
۱۶۱	بخش دوم
۱۶۳	فصل ۷: روش‌های عددی - مسائل مقدار اولیه
۱۶۳	۱-۷- مقدمه
۱۶۶	۲-۷- انواع روش‌ها
۱۶۷	۳-۷- پایداری
۱۷۳	۴-۷- سختی
۱۷۵	۵-۷- درون‌یابی و کوادراتور
۱۷۷	۶-۷- روش‌های انتگرال‌گیری صریح
۱۷۹	۷-۷- روش‌های انتگرال‌گیری ضمنی
۱۸۰	۸-۷- روش‌های پیش‌بینی - تصحیح و روش‌های رانج کم
۱۸۰	۱-۸-۷- روش‌های پیش‌بینی - تصحیح
۱۸۰	۲-۸-۷- روش‌های رانج کونا
۱۸۳	۹-۷- برون‌یابی
۱۸۳	۱۰-۷- کنترل اندازه‌ی گام
۱۸۴	۱۱-۷- روش‌های انتگرال‌گیری مراتب بالاتر
۱۸۴	مسائل
۱۸۹	فصل ۸: روش‌های تقریبی برای مسائل مقدار مرزی: باقی‌مانده‌های وزنی
۱۸۹	۱-۸- روش روش باقی‌مانده‌ی وزنی
۱۹۱	۱-۱-۸- انواع روش‌های باقی‌مانده‌ی وزنی
۱۹۹	۲-۸- چند جمله‌ای‌های ژاکوبی
۱۹۹	۱-۲-۸- رابطه‌ی رودریگونز
۲۰۰	۲-۲-۸- شرایط تعامد
۲۰۱	۳-۸- چند جمله‌ای درون‌یابی لاگرانژ
۲۰۲	۴-۸- روش تطبیق تعامد
۲۰۲	۱-۴-۸- مشتق‌گیری از یک چند جمله‌ای درون‌یابی لاگرانژ

۲۰۴	۲-۴-۸- کوادراتور گاوس زاكوبی
۲۰۵	۳-۴-۸- کوادراتور راداو و لوباتو
۲۰۶	۵-۸- مسأله‌ی مقدار مرزی خطی- شرایط مرزی دیریکله
۲۰۸	۶-۸- مسأله‌ی مقدار مرزی خطی- شرایط مرز روبین
۲۱۰	۷-۸- مسأله‌ی مقدار مرزی غیرخطی شرایط مرزی دیریکله
۲۱۳	۸-۸- تطبیق تک نقطه
۲۱۴	۹-۸- چكیده‌ای از روش تطبیق
۲۱۵	۱۰-۸- جمع‌بندی
۲۱۶	مسائل

۲۲۷	فصل ۹: آشنایی با متغیرهای مختلط و تبدیل‌های لاپلاس
۲۲۷	۱-۹- مقدمه
۲۲۷	۱-۱-۱- سری متغیرهای مختلط
۲۲۸	۳-۹- توابع ابتدایی مختلط
۲۲۹	۴-۹- توابع چند مقدار
۲۳۰	۵-۹- ویژگی‌های تکنیکی متغیرهای مختلط: رفتار تحلیلی
۲۳۳	۱-۵-۹- به کارگیری تکنیکی‌ها
۲۳۳	۶-۹- انتگرال گیری: قضیه ریمان
۲۳۶	۷-۹- نظریه‌ی باقی‌مانده‌هایی
۲۳۶	۱-۷-۹- بررسی عملی باقی‌مانده‌ها
۲۳۷	۲-۷-۹- باقی‌مانده‌ها در قطب‌های چندگانه
۲۳۸	۸-۹- وارون تبدیل لاپلاس با انتگرال گیری مسیری
۲۴۰	۱-۸-۹- خلاصه‌ی قضیه‌ی وارونگی برای تکنیکی‌های فیل
۲۴۰	۹-۹- تبدیل‌های لاپلاس: واحدهای سازنده
۲۴۱	۱-۹-۹- تبدیل کردن
۲۴۲	۲-۹-۹- تبدیل‌های مشتق و انتگرال
۲۴۴	۳-۹-۹- قضیه‌ی جابجایی
۲۴۴	۴-۹-۹- تبدیل توابع توزیع
۲۴۶	۱۰-۹- روش‌های عملی وارون کردن
۲۴۶	۱-۱۰-۹- کسرهای جزئی
۲۴۷	۲-۱۰-۹- قضیه‌ی کانولوشن
۲۴۸	۱۱-۹- کاربردهای تبدیل لاپلاس برای حل ODE
۲۵۴	۱۲-۹- نظریه‌ی وارون برای توابع چند مقداری: مسیر دوم برومویچ
۲۵۶	۱-۱۲-۹- وارون هنگامی که قطب‌ها و نقاط شاخه وجود دارد
۲۵۷	۱۳-۹- روش‌های وارون عددی
۲۵۷	۱-۱۳-۹- روش زاكین
۲۵۹	۲-۱۳-۹- تقریب سری فوریه
۲۶۱	مسائل

فصل ۱۰: روش‌های حل مدل‌های به وجود آورنده‌ی PDE

- ۲۶۷ ۱۰-۱- مقدمه
- ۲۶۷ ۱۰-۱-۱- دسته بندی و ویژگی‌های معادلات خطی
- ۲۶۹ ۱۰-۲- جواب‌های خصوصی برای PDE ها
- ۲۷۱ ۱۰-۲-۱- شرایط مرزی و اولیه
- ۲۷۲ ۱۰-۳- روش ترکیب متغیرها
- ۲۷۴ ۱۰-۴- روش جداسازی متغیرها
- ۲۸۰ ۱۰-۴-۱- راکتور با دیواره‌ی پوشش داده شده
- ۲۸۱ ۱۰-۵- توابع متعامد و شرایط اشتورم- لیوویل
- ۲۸۴ ۱۰-۵-۱- معادله‌ی اشتورم- لیوویل
- ۲۸۴ ۱۰-۶- معادلات ناهمگن
- ۲۸۹ ۱۰-۷- کاربرد تبدیل لاپلاس برای حل PDE ها
- ۲۹۳ مدل
- ۳۰۰

فصل ۱۱: روش‌های تبدیل برای PDE های خطی

- ۳۲۱ ۱۱-۱- مقدمه
- ۳۲۱ ۱۱-۲- تبدیل‌ها در دایره‌ی کلاسیک: تبدیل‌های اشتورم- لیوویل
- ۳۲۱ ۱۱-۲-۱- بسط جفت تبدیل انتگرالی
- ۳۲۲ ۱۱-۲-۲- مسأله‌ی مقادیر ویژه و بسط طامد
- ۳۲۶ ۱۱-۲-۳- شرایط مرزی ناهمگن
- ۳۳۲ ۱۱-۲-۴- معادلات ناهمگن
- ۳۳۶ ۱۱-۲-۵- شرایط مرزی وابسته به زمان
- ۳۳۷ ۱۱-۲-۶- معادلات دیفرانسیل جزئی بیضی گون
- ۳۳۹ ۱۱-۳- تبدیل انتگرالی اشتورم- لیوویل تعمیم یافته
- ۳۴۲ ۱۱-۳-۱- مقدمه
- ۳۴۲ ۱۱-۳-۲- مسأله‌ی جذب کننده‌ی سطحی ناپیوسته
- ۳۵۲ مسائل

فصل ۱۲: روش‌های حل تقریبی و عددی برای PDE ها

- ۳۵۹ ۱۲-۱- تقریب چند جمله‌ای
- ۳۵۹ ۱۲-۲- پرتوریشن غیرعادی
- ۳۶۸ ۱۲-۳- تفاضل محدود
- ۳۷۴ ۱۲-۳-۱- نمادگذاری
- ۳۷۵ ۱۲-۳-۲- ماهیت روش
- ۳۷۶ ۱۲-۳-۳- ماتریس سه قطری و الگوریتم توماس
- ۳۷۷ ۱۲-۳-۴- معادلات دیفرانسیل جزئی سهمی گون خطی
- ۳۷۸ ۱۲-۳-۵- معادلات دیفرانسیل جزئی سهمی گون غیر خطی
- ۳۸۳ ۱۲-۳-۶- معادلات بیضی گون
- ۳۸۴ ۱۲-۴- تطبیق متعامد برای حل PDE ها
- ۳۸۶

۳۸۷	۱۲-۴-۱- PDE بیضی گون
۳۹۰	۱۲-۴-۲- PDE سهمی گون: مثال ۱
۳۹۱	۱۲-۴-۳- PDE سهمی گون جفت شده: مثال ۲
۳۹۳	۱۲-۵- تطبیق متعامد بر عناصر محدود
۴۰۰	مسائل
۴۱۱	پیوست الف: مروری بر روش های معادلات جبری غیر خطی
۴۱۱	الف-۱- الگوریتم نصف کردن
۴۱۲	الف-۲- روش جانشینی پی در پی
۴۱۴	الف-۳- روش نیوتون-رافسون
۴۱۶	الف-۴- نرخ همگرایی
۴۱۷	الف-۵- هندگای
۴۱۸	الف-۶- روش دادن همگرایی
۴۲۱	پیوست ب: اثبات قضیه وارون-رزیه-ملین
۴۲۷	پیوست پ: جدول تبدیل ی-لا-س
۴۳۳	پیوست ت: انتگرال گیری عددی
۴۳۳	ت-۱- نظریه ی اساسی انتگرال گیری عددی
۴۳۴	ت-۲- چند جمله ای تفاضل بیش روی ووتون
۴۳۴	ت-۳- رویکرد اصلی انتگرال گیری
۴۳۵	ت-۳-۱- قاعده ی دوزنقه
۴۳۵	ت-۳-۲- قاعده ی سیمپسون
۴۳۷	ت-۴- کنترل خطا و برون یابی
۴۳۷	ت-۵- کوادراتور گاوس
۴۳۹	ت-۶- کوادراتور راداو
۴۴۱	ت-۷- کوادراتور لوباتو
۴۴۲	ت-۸- نتیجه گیری مباحث
۴۴۵	پیوست ت: فهرست واژگان
۴۵۱	سخن پایانی

درآمدی بر ویرایش دوم

کتاب ریاضیات کاربردی و مدل سازی برای مهندسان شیمی اثر ارزشمند اساتید بزرگ مهندسی شیمی ریچارد جی. رایس و دانگ دی. دو است که به کارگیری مثال های گوناگون کاربرد روش های ریاضی را در حل مسائل مهندسی شیمی به خوبی نشان می دهد.

در ویرایش دوم این کتاب کوشش شده است تا ریاضیات به گونه ای کارآمد برای نسل جدید دانش پژوهان دانشگاهی آموزش داده شود. همانند چاپ نخست با ارائه: نسخ مسائل پایانی، دانش پژوهان کوشا به تفکر بیشتر در مورد چگونگی رسیدن به پاسخ واداشته می شوند. مطالب اضافه به ویژه سائلی در حوزه ی بیوشیمیایی، همچون نفوذ در پوست و ایمپلنت مغزی دارو رسان و همچنین مباحث نوینی همانند خواص سی سی اکسید کربن، واکنش های شیمیایی در نانوذله ها، حل شدن قرص ها و کپسول های دارویی، راکتورهای لانه زنبوری مورد توجه جدید تبدیل کننده های کاتالستی و مدل های جدیدی از پدیده های فیزیکی مهم همانند به هم پیوستگی حباب به چاپ دوم کتاب افزوده شده است.

نمایش جبر خطی برداری و ماتریسی از پیوسته های اصلی کتابجا و در فصل های ۱ و ۲ گنجانده شده است، از این مطالب در بخش هایی از کتاب، به ویژه در فصل های ۱۱ و ۱۲، که به روش ها حل به کمک *MATLAB* اشاره شده است، استفاده می شود. مدل سازی ها در فصل ۱ رفته رفته کامل می شوند تا با کمک بردارها و ماتریس ها متغیرهای بیشتری را در برگردند. در فصل ۲ آموزش ریاضیات کاربردی در حل معادلات دیفرانسیل معمولی خطی غیر خطی آغاز می شود. این فصل با آموزش چگونگی حل آرایه های معادلات خطی جفت شده با کمک روش های ماتریسی و تحلیل سائل، ویژه، که به مقادیر ویژه و بردارهای ویژه منجر می شود، ادامه پیدا می کند. روش های سنتی حل معادلات خطی مرتبه دوم با ضرایب متغیر با استفاده از سری ها به کمک روش فروبنیوس در فصل ۳ بررسی می شوند. توابع ویژه، به خصوص توابع بسل، که بیشتر به علت به کارگیری هندسه ی استوانه ای، در مهندسی شیمی پدیدار می شوند نیز مورد بررسی قرار می گیرند. توابع انتگرالی که در سری ها باها بررسی نمی شوند، به صورت کامل در فصل ۴ مرور شده اند، همچنین در این فصل توجه ویژه ای به تابع پرکاربرد خطا erf در فصل ۵، به بررسی ریاضی فرایندهای مرحله ای، که در عملیات واحد مهندسی شیمی متداول است، پرداخته شده است و حساب اِیرانسیل و انتگرال معادلات تفاضل محدود ارائه می شود، که چگونگی به دست آوردن جواب های تحلیلی سیستم های خطی و غیر خطی را نشان می دهد. در این فصل مسئله ای جدیدی ارائه شده است که با اقتصاد و معادلات تفاضل محدود استفاده شده توسط بانک برای پیش بینی مصرف شخصی سرو کار دارد. این پنج فصل بستر مناسبی را برای دانش پژوهان سال سوم یا چهارم دوره کارشناسی فراهم می کند. برای راهنمایی اساتید، از روشی برای دسته بندی مسائل استفاده شده است: شاخص ۱ نشان دهنده ی مسائل عمدتاً محاسباتی است، در حالی که شاخص های ۲ و ۳ به تحلیل بیشتر نیاز دارند. مسائل ستاره دار سخت تر هستند و برای دانشجویان تحصیلات تکمیلی مناسب می باشند.

روش تقریبی برای حل معادلات، به ویژه انواع غیر خطی، در فصل ۶ با کمک روش پرتوربیشن بررسی می شود. این روش با آموزش روش بسط مجانبی تطبیق یافته دنبال می شود. سپس در فصل ۷ روش های تقریبی و عددی مناسب دیگری برای برنامه نویسی کامپیوتری در مسائل مقدار اولیه با کمک تفاضلات محدود، بررسی می شود. در فصل ۸ مسائل مقدار مرزی که نیازمند بهره گیری از

کامپیوتر هستند با کمک باقیمانده‌های وزنی و روش تطبیق متعامد تحلیل می‌شوند. متغیرهای مختلط و تبدیل لاپلاس که در فصل ۹ بررسی شده است، ارتباط نزدیکی با انتگرال پیچیده‌ی فوریه-ملین دارند و این پایه ای برای تبدیل لاپلاس می‌باشد.

معادلات دیفرانسیل جزئی (PDE) در فصل ۱۰ بررسی می‌گردند، در این فصل در مورد روش‌های سنتی، از جمله روش ترکیب متغیرها، روش جداسازی متغیرها و شرایط مهم تعامد ناشی از معادله‌ی اشتورم-لیوویل، بحث می‌شود، این فصل سرانجام با روش‌های تبدیل لاپلاس و باقی مانده پایان می‌یابد. پس از این روش‌های سنتی، روش تبدیل متناهی را در فصل ۱۱ معرفی می‌کنیم و به کمک شرایط تعامد، تبدیل کلی اشتورم-لیوویل را بررسی می‌کنیم. این روش زیر مجموعه‌ای از تبدیل‌های معروف هنکل و فوریه است. مفهوم فضای هیلبرت توضیح داده می‌شود و روش حل معادلات دیفرانسیل جزئی به کمک مسئله‌ی معروف جذب‌کننده‌ی ناپیوسته نشان داده می‌شود. فصل پایانی این کتاب (فصل ۱۲) با روش‌های تقریبی و راه حل‌های عددی برای PDE سر و کار دارد و تقریب چند جمله‌ای، پرتوربیشن تکین، و روش تفاضل محدود بررسی می‌گردد. روش تطبیق متعامد که برای PDE ها به کار گرفته می‌رود به طور کامل بررسی شده است. پیوست‌های پایانی اطلاعات سودمندی را در مورد روش‌های عددی برای حل معادلات جبری و توضیح می‌الگو. تم‌های انتگرال‌گیری عددی فراهم می‌کنند.

سرفصل‌های این کتاب به گونه‌ای تدوین شده است که با مطالعه‌ی آن می‌توان فرآیندهای مهندسی شیمی را به سادگی مدل‌سازی کرد و در ادامه با کمک تحلیل‌های منتهی ناشی و همچنین روش‌های عددی به حل آن‌ها پرداخت. این کتاب بر اساس تأکید نویسندگان و همچنین توصیه‌ی مترجم پیش نهاده. تمامی مطالب مورد نیاز برای دانشجویان کارشناسی و تحصیلات تکمیلی مهندسی شیمی، نفت، گاز، پلیمر و ... و همچنین اصحاب صنعت می‌باشد.

برگردان ویرایش دوم این کتاب به زبان پارسی هدیها است. هر چند کوچک به پویندگان دانش. در این بازگردانی کوشش بسیاری صورت گرفته است تا درون‌مایه‌ی اثر به خوبی برای خواننده بارگذاشته شود. به همان دیدگاه‌های ارزشمند اساتید و دانش‌پژوهان گرامی به بهبود این اثر کمک شایانی می‌نماید.

یکی از نکته‌های نفوذ که در ویرایش نخست کتاب زبان اصلی به چشم می‌خورد به کارگیری اشعاری زیبا از حکیم عمر خیام در شروع بخش‌های دوگانه‌ی این کتاب است، هر چند این اشعار در ویرایش دوم کتاب جایگزین شده‌اند اما برای پاس‌داشت فرهنگ پارسی در برگردان کتاب همچنان گنجانده شده‌اند.

در پایان سخن، امید است که این اثر مورد پذیرش خوانندگان بزرگوار قرار گیرد.