



مقدمه ای بر زیست شناسی ریاضی: مدل سازی، تحلیل و شبیه سازی

تألیف:

چینگ شاون جو

اوتو فریدمن

ترجمه:

دکتر مهتری باقریان

دانشیار دانشکده علوم ریاضی دانشگاه گیلان

دکتر حمید رضا وزیری

دانشیار دانشکده علوم دانشگاه گیلان

مرکز نشر دانشگاه گیلان

۱۴۰۰



دانشگاه گیلان
۱۳۵۳-۱۹۷۴

شابک: ۶۰-۲۵۶-۱۵۳-۶۰۰-۹۷۸

سرشناسه	چو چینگ-شان Chou, Ching-Shan
عنوان و نام پدیدآور	مقدمه‌ای بر زیست‌شناسی ریاضی: مدل‌سازی، تحلیل و شبیه‌سازی. تألیف: چینگ-شان چو. ترجمه: آونر ترجمه: مه‌ری باقریان. حمیدرضا وزیري ویراستار: محسن امینی‌خواه ویراستار: آدین فرشته کلچین‌زاده.
مشخصات نشر	رشت: دانشگاه گیلان، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری	۱۷۲ ص. - تصویر.
شابک	978-600-153-256-6
وضعیت فهرست‌نویسی	ایبیا
پادداشت	عنوان اصلی: Introduction to Mathematical Biology: Modeling, Analysis, and Simulations, 2016.
پادداشت	کتابخانه: ص ۲۷۱ - ۲۷۲.
موضوع	سیارک‌های ریاضی ریاضیات ریسی فیزیک ریاضی زیست‌شناسی سامانه‌ها فریدمن، آونر. ۱۹۳۲-م. -Friedman, Avner, 1932 باقریان، مه‌ری: شرح: ۱۳۵۲ حمیدرضا، ۱۳۵۰- : شرح امینی‌خواه، محسن: ۱۳۵۰- : ویراستار دانشگاه گیلان QH۴۰۳ ۲۷۰ ۸۵۰۵۵۹۱
شماره کتابشناسی ملی	

مرکز نشر دانشگاه گیلان

- نام کتاب : مقدمه‌ای بر زیست‌شناسی ریاضی: مدل‌سازی، تحلیل و شبیه‌سازی
- مؤلفان : چینگ-شان چو، آونر فریدمن
- مترجمان : دکتر مه‌ری باقریان، دکتر حمید رضا وزیري
- ویراستار علمی : دکتر محسن امینی‌خواه
- ویراستار ادبی : فرشته کلچین‌زاده
- نوبت چاپ : اول، ۱۴۰۰
- ناشر : مرکز نشر دانشگاه گیلان
- شمارگان : ۱۰۰۰ نسخه
- قیمت : ۵۶۰۰۰۰ ریال
- * هر گونه چاپ و تکثیر صرفاً در اختیار مرکز نشر دانشگاه گیلان است *

پیش گفتار مترجمین

زیست‌شناسی ریاضی یا ریاضیات زیستی یک زمینه پژوهشی بین‌رشته‌ای است که با ادغام رشته‌های زیست‌شناسی، ریاضیات و علوم رایانه در سطح جهان و ایران شناخته شده است. علم ریاضیات زیستی، با هدف حل مشکلات موجود در پژوهش‌های زیست‌شناسی به وجود آمده است. به عنوان مثال در قالب مدل‌سازی ریاضی می‌توان به برخی پرستش‌های اساسی پدیده‌های زیست پزشکی پاسخ داد. مسائلی از قبیل پویایی تعاملات جمعیت در اپیدمیولوژی، ارتباطات عصبی و پردازش اطلاعات، رشد تومورها و غیره... به کمک مدل‌های ریاضی بررسی شده‌اند. ارائه روش‌های ریاضی و الگوریتم‌های رایانه‌ای کارآمد برای آنالیز داده‌های زیستی و طراحی الگوریتم‌های عملی برای قابل اجرا کردن روش‌های ریاضی ارائه شده، پایه و اساس رشته ریاضیات زیستی را تشکیل می‌دهد. از ساحت دیگر زیست‌شناسی که از مدل‌سازی ریاضی بهره می‌برند می‌توان به عوامل تاثیرگذار بر حیات انسان شامل مدل‌های ترات داروها و مدل‌سازی رایانه‌ای سرطان، سازوکار فیزیولوژی انسان، مسائل مطرح در تکامل موجودات زنده، فرایند جمعیت، کمبود منابع غذایی و بیماری‌های روزافزون و غیر قابل کنترل بشر و حجم بسیار زیاد داده‌های زیست پزشکی اشاره نمود که بدون روش‌های رایانه‌ای، شبیه‌سازی، پیش‌بینی و آنالیز آن‌ها امکان پذیر نبود.

کتاب حاضر از انتشارات معتبر اشپرینگر از نویسندگان صاحب نظر در حوزه علوم ریاضیات زیستی است که جهت مطالعه به دانشجویان علاقه مند در رشته های زیست شناسی، ریاضی، علوم پایه پزشکی و دانشجویان ورودی به دوره کارشناسی ارشد ریاضیات زیستی توصیه می شود.

بسیار کوشش شده که ترجمه این اثر بدون کاستی انجام گیرد ولی مترجمان نمی دانند تا چه اندازه این مهم محقق شده است. از همکاران گرامی و دانشجویان عزیزی که کتاب را مطالعه می فرمایند، درخواست می شود که اگر به نارسائی هایی برخوردند، با یادآوری آن ها، مترجمان را سپاسگزار خود فرمایند.

از جناب آقای دکتر حسین امینی خواه که ویراستاری علمی کتاب را برعهده گرفتند و از سرکار خانم فرشته گلچین راد که ویراستاری ادبی را برعهده شایسته ای انجام دادند سپاسگزاری می گردد.

از اعضای محترم شورای انتشارات دانشگاه گلستان که چاپ کتاب را به تصویب رسانده و در تمام مراحل چاپ مساعدت فرمودند، قدردانی می گردد. از سرکار خانم مریم فطرتی که کار تایپ و صفحه آرایی را انجام دادند، تشکر می شود.

مهری باقریان

حمیدرضا وزیري

شهریور ۱۴۰۰

فهرست مطالب

۱	پیشگفتار
۸	فهرست جداول
۹	فهرست تصاویر
۱۲	۱ مقدمه
۱۵	۲ رشد باکتری در کموستات
۱۵	۱ ۲ کموستات چیست؟
۱۷	۲-۲ معادلات دیفرانسیل
۱۸	۱-۲-۲ معادلات خطی

۲۰	جدا سازی متغیرها	۲۰۲
۲۱	معادلات همگن	۳۰۲
۲۲	معادلات کامل	۴۰۲
۲۳	عوامل انتگرال ساز	۵۰۲
۲۴	روش جواب ها	۵۰۲
۲۶	معادلات دیفرانسیل	۷۰۲
۲۷	تعدادل در بایدها	۳۰۲
۲۹	مدل های رشد	۴۰۲
۳۱	مدل سازی کمونیتات	۵۰۲
۳۶	شبیه سازی عددی بر MATLAB	۶۰۲
۳۷	محاسبات اسکالر	۱۰۶۰۲
۳۹	عملیات ماتریسی و برداری	۲۰۶۰۲
۴۸	فایل های برنامه	۳۰۶۰۲
۴۹	الگوریتم های حل عددی معادلات دیفرانسیل معمولی	۴۰۶۰۲
۵۵	دستگاه دو معادله دیفرانسیل خطی	۳
۵۶	معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه دوم	۱۰۳

۵۸	دستگاه خطی	۲ ۳
۶۴	نقاط تعادل	۳ ۳
۷۱	شیب‌سازی های عددی	۴ ۳
۷۱	حل معادله دیفرانسیل معمولی درجه دوم	۱ ۴ ۳
۷۳	رسم شکل‌ها	۲ ۴ ۳

۴ دستگاه‌های شامل دو معادله دیفرانسیل

۸۳	شیب‌سازی های عددی	۱ ۴
۸۸	مدل های صیاد- صید	۵
۱۰۰	شیب‌سازی های عددی	۱ ۵
۱۰۳	تأییدی روش اویلر برای حل معادلات دیفرانسیل معمولی سازگاری و همگرایی	۱ ۱ ۵

۶ دو جمعیت رقیب

۱۲۱	شیب‌سازی عددی	۱ ۶
۱۲۲	تأییدی روش اویلر برای حل معادلات دیفرانسیل معمولی روش اویلر بسط	۱ ۱ ۶

۷ دستگاه‌های کلی معادلات دیفرانسیل

۱۳۷	شبیه‌سازی‌های عددی	۱-۷
۱۳۷	حل برای وضعیت‌های مانا	۱-۱-۷
۱۳۸	روش دوبخشی	۲-۱-۷
۱۴۱	روش نیوتن	۳-۱-۷
۱۴۵	بازبینی مدل کموستات	۸
۱۵۵	شبیه‌سازی‌های عددی	۱-۸
۱۵۶	یافتن جواب‌های مانا با استفاده از MATLAB	۱-۱-۸
۱۶۰	گسترش بیماری	۹
۱۶۸	HIV	۱-۹
۱۷۰	شبیه‌سازی عددی	۲-۹
۱۷۳	دینامیک آنزیم	۱۰
۱۸۸	شبیه‌سازی عددی	۱-۱۰
۱۹۱	نظریه انشعاب	۱۱
۱۹۶	انشعاب هوپف	۱-۱۱

۲۰۲	۱۱ ۲ نورانات عصبی
۲۰۳	۱۱ ۳ گندهای در خطر انقباض
۲۰۵	۱۱ ۴ شیب سازی های عددی

۱۲ آترواسکلروز ۲۱۰

۲۲۱	۱۲ ۱ شیب سازی عددی
-----	--------------------

۱۳ میان کنش سرطان ایمنی ۲۲۵

۲۲۷	۱۳ ۱ شیب سازی های عددی
-----	------------------------

۱۴ درمان سرطان ۲۴۱

۲۴۲	۱۴ ۱۰ مهار کننده ی گیرنده TEGF
-----	--------------------------------

۲۵۱	۱۴ ۲۰ درمان ویروسی
-----	--------------------

۲۵۴	۱۴ ۱ شیب سازی های عددی
-----	------------------------

۱۵ سل (توبرکلوز) ۲۵۸

۲۶۷	۱۵ ۱ شیب سازی های عددی
-----	------------------------

منابع و مآخذ ۲۷۱