



عنوان کتاب:

مبانی مهندسی صنایع غذایی (۱)

گردآوری و تدوین:

دکتر ندا فرهمندفر

(عضو هیأت علمی گروه علوم و صنایع غذایی، نگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری)

دکتر میلاد فتحی

(عضو هیأت علمی گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه صنعتی اصفهان)

مهندس ندا فرهادی

مهندس معصومه امیری اندی

دکتر مریم اثنی عشری

عنوان و نام پدیدآور	مبانی مهندسی صنایع غذایی (۱) / گردآوری و تدوین رضا فرهنگدفر ... [و دیگران].
مشخصات نشر	ساری: دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	۴۰۴ ص. : مصور، جدول، نمودار.
شابک	978-622-99557-8-9
وضعیت فهرست نویسی	فیبا
یادداشت	گردآوری و تدوین رضا فرهنگدفر، میلاد فتحی، ندا فرهادی، معصومه امیری اندی، مریم اثنی عشری.
یادداشت	کتابنامه : ص. [۴۰۱] - ۴۰۲.
یادداشت	نمایه.
موضوع	مواد غذایی -- صنعت و تجارت -- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	(Food industry and trade—Study and teaching Higher)
موضوع	مواد غذایی -- صنعت و تجارت -- مسائل، تمرین ها و غیره (عالی)
موضوع	(Food industry and trade—Problems, exercises, etc. Hig.)
شناسه افزوده	فرهادی، ندا، رضا ۱۳۶۲ -
شناسه افزوده	فرهادی، ندا، رضا ۱۳۶۲ -
رده بندی کنگره	۳۳۰
رده بندی دیویی	۴۰۷۶
شماره کتابشناسی ملی	۵۶۸۱۲۷۳

داوری علمی و تأیید شده در معاونت بررسی کتابخانه های تخصصی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

مبانی مهندسی صنایع غذایی (۱)

گردآوری و تدوین :	دکتر رضا فرهنگدفر، دکتر میلاد فتحی، مهندس ... فرهادی، معصومه امیری اندی دکتر مریم اثنی عشری
ناشر :	دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
ویراستار ادبی :	دکتر محمدرضا دیری
تیراژ :	۱۰۰۰ نسخه
نوبت چاپ :	اول، ۱۳۹۸
قیمت :	۶۰۰۰ تومان
چاپ :	نوروزی

هر گونه چاپ و تصویربرداری به هر شکل و تکتیر صفحات کتاب ممنوع می باشد.

مرکز نشر و پخش: تلفن: ۰۱۱۳۳۶۸۷۴۳۷ فاکس: ۰۱۱۳۳۶۸۷۴۴۲

پیشگفتار

سپاس و ستایش خداوند بلند مرتبه را که به لطف و عنایت بی‌کران او توفیق گردآوری و تدوین کتاب حاضر حاصل آمد.

ثنا و حمد بی پایان خدا را که صنعتش در وجود آورد ما را

امروزه تقاضای تولید مواد غذایی ایمن، مغذی و با کیفیت افزایش چشمگیری داشته است، لذا برای طراحی دستگاه‌های جدید و محصولات نوین کسب دانش، مهندسی در حوزه غذا اهمیت ویژه‌ای پیدا کرده است.

کتاب حاضر با منظور آشنایی بیشتر دانشجویان، پژوهشگران، مربیان و داوطلبان مقاطع کارشناسی و تکمیلی با اصول کلی مهندسی صنایع غذایی بر اساس سرفصل جدید وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در سطح اصل زیر تهیه شده است.

فصل اول: واحدها و بعدها، فصل دوم: موازنه جرم فصل سوم: ترمودینامیک فصل چهارم: موازنه انرژی و فصل پنجم: سایکرومتری

هر فصل با بیان اصول کلی، مثال و استفاده از شکل، جدول و طرح مساله سعی در تشریح کامل موضوع را دارد. این کتاب به نحوی تالیف شده است که علاوه بر علاقه مندان به رشته مهندسی علوم و صنایع غذایی برای دانشجویان رشته شیمی، مکانیک بیوسامانه و بیوفیزیک نیز قابل استفاده باشد.

در پایان خاطر نشان می‌کنیم اگرچه در تدوین کتاب دقت نظر بالایی اعمال شده است ولی متن حاضر خالی از اشکال نمی باشد. لذا از خوانندگان، کارشناسان و استادان خیر هشمندیم با ارائه نظرات اصلاحی ما را در افزایش غنای این کتاب در چاپ‌های بعدی یاری فرمایند.

فهرست مطالب

۱۵	فصل اول: واحدها و بعدها
۱۵	۱-۱- مقدمه
۱۶	۲-۱- تعریف واژه‌ها
۲۲	۳-۱- سامانه‌های اندازه‌گیری
۲۳	۱-۳-۱- سامانه SI
۲۴	۲-۳-۱- واحدها و نمادها در سامانه SI
۲۹	۴-۱- تبدیل واحدها
۳۳	۵-۱- سازگاری ابعاد
۳۵	۶-۱- ثابت ابعادی (g_c)
۳۹	۷-۱- اعداد بدون بعد و تبدیل اعدادی بدون بعد
۴۲	۸-۱- چگالی
۴۵	۱-۸-۱- چگالی ظاهری (ρ_B)
۴۵	۲-۸-۱- چگالی ذره (ρ_P)
۴۵	۳-۸-۱- چگالی واقعی (ρ_T) یا چگالی جامد (ρ_S)
۴۶	۹-۱- تخلخل
۴۶	۱۰-۱- چروکیدگی
۴۷	۱۱-۱- حجم مخصوص
۴۷	۱۲-۱- غلظت
۴۷	۱-۱۲-۱- جزء جرمی
۴۸	۲-۱۲-۱- غلظت وزنی - حجمی
۴۸	۳-۱۲-۱- قسمت در میلیون
۴۸	۴-۱۲-۱- بریکس

۴۸	۱-۱۲-۵- جزء مولی
۴۹	۱-۱۲-۶- مولاریته
۴۹	۱-۱۲-۷- مولالیه
۵۰	۱-۱۲-۸- نرمالیه
۵۱	۱-۱۳- مقدار رطوبت
۵۳	۱-۱۴- سرعت
۵۳	۱-۱۵- شتاب
۵۴	۱-۱۶- کار و انرژی
۵۴	۱-۱۷- توان
۵۵	۱-۱۸- دما
۶۰	۱-۱۹- فشار
۶۵	۱-۲۰- تنش
۶۵	۱-۲۱- کرنش
۶۶	۱-۲۲- رنگ
۶۶	۱-۲۳- مسائل
۶۹	فصل دوم: موازنه جرم
۶۹	۲-۱- مقدمه
۷۰	۲-۲- تعاریف
۷۰	۲-۲-۱- سامانه
۷۰	۲-۲-۲- وضعیت سامانه
۷۰	۲-۲-۳- محیط
۷۰	۲-۲-۴- مرز سامانه
۷۱	۲-۲-۵- تقسیم بندی سامانه‌ها

- ۷۱ ۲-۲-۵-۱- سامانه بسته
- ۷۲ ۲-۲-۵-۲- سامانه ایزوله (عایق حرارتی)
- ۷۲ ۲-۲-۵-۳- سامانه باز
- ۷۳ ۲-۲-۶- فرآیند
- ۷۴ ۲-۲-۷- جریان
- ۷۵ ۲-۳-۳- طبقه بندی فرایندها
- ۷۵ ۲-۳-۱- فرآیند ناپیوسته یا غیر مداوم
- ۷۵ ۲-۳-۲- فرآیند پیوسته یا مداوم
- ۷۵ ۲-۳-۳- فرآیند نیمه پیوسته
- ۷۶ ۲-۳-۴- فرآیند پایا
- ۷۶ ۲-۳-۵- فرآیند ناپایا
- ۷۶ ۲-۴- نمودار جریان فرآیند
- ۸۱ ۲-۶- روش هایی برای محاسبات موازنه جرم
- ۸۱ ۲-۶-۱- راه حل برقراری موازنه جرم
- ۸۳ ۲-۶-۲- روش هایی برای محاسبه معادلات به صورت گروهی
- ۸۴ ۲-۶-۳- مینا و ماده بدون تغییر
- ۸۵ ۲-۶-۷- موازنه جرم کل
- ۸۶ ۲-۷-۱- جزء جرمی
- ۸۷ ۲-۷-۲- نسبت وزنی
- ۸۸ ۲-۶-۸- موازنه جرم اجزاء
- ۸۸ ۲-۷- مسائل نمونه موازنه جرم در حالت پایا برای فرایندهای تک مرحله ای
- ۱۰۳ ۲-۸- مخلوط کردن ترکیبات غذایی
- ۱۰۳ ۲-۸-۱- نبود تغییرات حجم در حین مخلوط کردن
- ۱۱۰ ۲-۸-۲- تغییرات حجم در حین مخلوط کردن
- ۱۱۲ ۲-۹- فرایندهای چند مرحله ای

۱۳۱	۱۰-۲- موازنه جرم در حالت ناپایا
۱۳۸	۱۱-۲- جریان برگشتی
۱۴۳	۱۲-۲- جریان کنارگذر
۱۴۳	۱۳-۲- جریان زدایشی
۱۴۴	۱۴-۲- سامانه‌های پیوسته و ناپیوسته
۱۴۵	۱۵-۲- مسائل
۱۴۹	فصل سوم: ترمودینامیک
۱۴۹	۱-۳- مقدمه
۱۵۰	۱-۱-۳- ترمودینامیک کلاسیک
۱۵۰	۲-۱-۳- ترمودینامیک آری
۱۵۰	۲-۲- اصل بقای انرژی
۱۵۰	۳-۳- اصول ترمودینامیکی
۱۵۱	۱-۳-۳- دیدگاه ماکروسکوپی
۱۵۱	۲-۳-۳- دیدگاه میکروسکوپی
۱۵۱	۴-۳- حالت ترمودینامیکی
۱۵۲	۵-۳- تعادل ترمودینامیکی
۱۵۳	۶-۳- فرآیند (تغییر) ترمودینامیکی
۱۵۵	۱-۶-۳- سیکل در فرآیندهای ترمودینامیکی
۱۵۶	۱-۱-۶-۳- توربین و کمپرسور
۱۵۷	۲-۱-۶-۳- کندانسور
۱۵۸	۳-۱-۶-۳- شیرهای انبساط
۱۵۹	۷-۳- انرژی
۱۶۰	۱-۷-۳- انرژی داخلی
۱۶۰	۲-۷-۳- انرژی خارجی