

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری



بنیاد دانشنامه نگاری ایران

دانشنامه

مهندسی کشاورزی، غذا و زیستی

جلد دوم

۱۳۹۵



بنیاد دانشنامه نگاری ایران

بنیاد دانشنامه نگاری ایران

۷۴

دانشنامه مهندسی کشاورزی، غذا و زیستی / زیر نظر بنیاد دانشنامه نگاری ایران؛ سرویراستار متن انگلیسی دنیس آر. هلدمن و کارمن آی. مورارو؛ سرویراستار متن فارسی جواد فرهودی. تهران: بنیاد دانشنامه نگاری ایران، ۱۳۹۵.
 ۲ ج.: مصور، جدول، نمودار. (کتابخانه بنیاد دانشنامه نگاری ایران؛ ۷۳، ۷۴).

ISBN: 978-964-5515-83-4 (ج ۲)

ISBN: 978-964-5515-81-0 (دوره)

عنوان اصلی: Encyclopedia of Agricultural, Food, and Biological Engineering- 2nd- ed., c2011.
 ۱. مواد غذایی - صنعت و تجارت - دایرةالمعارفها الف. هلدمن، دنیس آر.، ۱۹۳۸ - م. ویراستار ب. مورارو، کارمن آی.، ویراستار ج. فره دی، جواد، ۱۳۲۲ - ویراستار د. بنیاد دانشنامه نگاری ایران

۶۶۴/۰۰۳

۱۳۹۵ ۲/۵۸/۲۲

کتابخانه ملی ایران ۴۵۸۷۸۳۸

کلیه حقوق مادی ناشی از این اثر را: قبل چاپ، جوایز و مانند آن محفوظ و متعلق به بنیاد دانشنامه نگاری ایران است.
 «مسئولیت بحث مطالب کتاب با مترجمان است».

دانشنامه مهندسی کشاورزی، غذا و زیستی (جلد دوم)

زیر نظر بنیاد دانشنامه نگاری ایران

سرویراستار متن انگلیسی: دنیس آر. هلدمن و کارمن آی. مورارو

سرویراستار متن فارسی: جواد فرهودی

چاپ اول: ۱۳۹۵

شمارگان: ۱۰۰۰

ناشر: بنیاد دانشنامه نگاری ایران

چاپخانه: ناب نگار

بهای دوره دوجلدی: ۲,۰۰۰,۰۰۰ ریال

شابک: ۴-۸۳-۵۵۱۵-۹۶۴-۹۷۸ (ج. ۲)
 ۰-۸۱-۵۵۱۵-۹۶۴-۹۷۸ (دوره)

ISBN: 978-964-5515-83-4 (vol. 2)
 ISBN: 978-964-5515-81-0 (vol.set)

بنیاد دانشنامه نگاری ایران

نشانی: تهران، سعادت آباد، بلوار فرهنگ، بن بست دانش، پلاک ۱

تلفن: ۴-۲۲۱۲۹۸۴۳ نمابر: ۲۲۰۷۳۲۲۷ صندوق پستی: ۱۴۶۵۵-۴۷۸

پست الکترونیکی: info@iecf.ir پایگاه الکترونیکی: www.iecf.ir

فهرست فارسی

۳۶	اندازه‌گیری جریان هوا	۱۹۶۳	آب آشامیدنی: ریز موجوده‌های بیماریزا
۴۰	اندازه‌گیری جریان هوا: ردیابی حجمی ذرات	۲۹۵	آب‌زدایی - بی‌لان‌های انرژی
۱۷۳۵	اندازه‌گیری دما	۳۰۳	آب‌زدایی: طراحی سامانه‌ها
۶۵۹	انرژی آزاد در مواد غذایی	۲۹۹	آبگیری: اسمزی
۱۶۶۰	انرژی خورشیدی	۹۴۶	آبیاری سطحی
۱۴۹	انرژی زیست‌توده	۹۴۱	آبیاری قطره‌ای
۶۲۷	انرژی سوخت فسیلی	۵۳۷	آرد، گندم نرم: کارکرد
۱۱۲۷	ایمنی میکروبی مواد غذایی: تحلیل مخاطره	۵۳۴	آسیاب نرم مرطوب
۱۵۳۲	بازجذب آب: ذرات غذای خشک شده	۱۳۵۰	آفت‌کش‌ها
۵۹۰	بافت غذا	۲۲۰	آنزیم بری
۵۹۵	بافت مواد غذایی: اندازه‌گیری	۴۴۵	اتانول: فرایند ذرت
۹۷	باکتری‌ها: ژنتیک	۲۲۵	اتانول زیستی سلولزی: پیش‌پیش‌پیش
۱۰۲	باکتری‌ها: مهندسی سوخت‌وسازی	۳۲	اختلاط هوا
۱۹۶۰	بخار آب	۵۶۴	ارزیابی مواد غذایی: فراصوت: بی‌زمان
۱۷۷۰	برگریزی گرمایی	۱۷۱۵	استخراج و فراوری سیال فوق‌بحرانی
۱۵۰۰	بسامد رادیویی (RF): گرمادهی و دیگر کاربردها	۱۲۱۹	اسمز پیش‌ران
۱۲۵۸	بسته‌بندی: آب میوه‌ها	۱۲۲۵	اسمز معکوس
۱۲۷۵	بسته‌بندی: اتمسفر تغییر یافته	۶۸۱	اصطکاک
۱۲۵۲	بسته‌بندی: انعطاف‌پذیر	۱۴۵	انتقال جرم: جداسازی غشایی
۱۲۹۲	بسته‌بندی: اولیه	۱۰۵۰	انتقال جرم: حالت ماندگار
۱۳۰۵	بسته‌بندی: پاکت‌های اتوکلاوپذیر	۱۰۲۳	انتقال جرم: میدان‌های الکتریکی متناوب
۱۲۸۸	بسته‌بندی: پلیمر	۱۰۳۸	انتقال جرم، حالت غیرماندگار: سامانه‌های زیستی
۱۲۸۰	بسته‌بندی: تراوایی (نفوذپذیری)	۱۰۱۸	انتقال جرم، حالت غیرماندگار: غذاها
۱۳۲۵	بسته‌بندی: نامیه	۱۰۳۰	انتقال جرم، حالت ماندگار: سامانه‌های زیستی
۱۳۴۷	بسته‌بندی: حال	۷۹۰	انتقال جرم، حالت غیرماندگار: مسائل جفت شده و غیرخطی
۱۳۶۲	بسته‌بندی: کارک‌ها (غلایف)	۷۹۷	انتقال گرما، جابه‌جایی: ضریب‌ها
۱۳۹۶	بسته‌بندی: واکسین‌ها	۸۰۱	انتقال گرما، جابه‌جایی: مواد متخلخل
۱۳۶۷	بسته‌بندی: هوشمند	۸۱۹	انتقال گرما، شرایط ناپایا: سامانه‌های زیستی
۱۳۳۳	بسته‌بندی زیست تجزیه‌پذیر: بسته پایه	۸۲۳	انتقال گرما، شرایط ناپایا: مواد غذایی
۱۳۱۲	بسته‌بندی سخت: ظرف‌های شیشه‌ای	۸۰۹	انتقال گرما، شرایط ماندگار: فراوری غذا
۱۳۱۷	بسته‌بندی سخت: ظرف‌های فلزی	۸۱۵	انتقال گرما، گذرا: نگاره‌ها
۱۳۴۳	به‌کارگیری آزون	۱۶۶۵	انتقال مواد غذایی جامد
۱۳۴۵	بیماری‌ها: تنش و تحمل گرمایی	۳۷۷	انتقال مواد غذایی خشک
۱۲۵	بیوفیلم	۶۶۶	انجماد: تماس غیرمستقیم
۲۵۴	پاکسازی: سرعت زدودن پسماند	۶۷۵	انجماد: سنجش زمان
۲۴۵	پاکسازی: فیزیکی و شیمیایی	۶۷۱	انجماد: طراحی سامانه
۲۵۰	پاکسازی: نیروهای چسبندگی و پیوندی	۵۶۸	انجماد مواد غذایی: ترمودینامیک
۲۵۹	پاکسازی در جا: تجهیزات مدیریت و ترابری مواد جامد	۱۴۰۱	اندازه‌گیری توان
۵۲۸	پالایش	۵۴۰	اندازه‌گیری جریان
۱۹۱۰	پالایش ضایعات: تجزیه زیستی		

۱۱۱۰	جمعیت‌های میکروبی: دینامیک	۸۸۰	پایداری: محیط زیست حیوانات
۱۱۱۹	جمعیت‌های میکروبی: سوخت‌وساز	۱۴۵۵	پایداری پروتئین
۱۱۱۵	جمعیت‌های میکروبی: مدل سازی رشد	۶۳۰	پایش جرم گرفتگی: تجزیه دمایی موضعی
۹۵۶	جنبش‌شناسی: آنزیم	۴۸۳	پخت با استفاده از روزن‌ران: حیوانات و بن‌شن‌ها
۹۷۷	جنبش‌شناسی: بسته	۱۷۷۴	پخشیدگی گرمایی
۹۶۴	جنبش‌شناسی: بلورهای یخ	۵۴۷	پخشینه‌های غذایی: واکنش‌های کلونیدی و پایداری
۹۵۹	جنبش‌شناسی: حالت گازی	۹۲۴	پروتودهی: غیر فعال کردن بیماریزها
۹۷۲	جنبش‌شناسی: نقش آمار	۹۱۳	پروتودهی: مواد غذایی
۹۵۰	جنبش‌شناسی: واکنش‌های زیستی: معادله‌های سرعت	۹۱۹	پروتودهی: یونیزه کردن مواد غذایی
۱۹۸۶	چوب: تغییر ویژگی‌های مایکروویوی	۱۹۱۵	پسماند: کاربرد سرزمین
۱۳۶۵	حالت‌های فیزیکی	۶۱	پسماندهای دامی: مدیریت
۱۶۱۴	حسگرها: زیست‌تابی	۱۳۷۴	پلاسم: عدم تعادل جوی
۱۶۱۹	حسگرها: غلظت‌های دی‌الکتریکی نمک	۵۷۲	پودرهای مواد غذایی: ویژگی‌ها
۱۶۲۴	حسگرها: کاربردهای انعقاد شیر	۱۳۳۲	تبخیر اسمزی: تغلیظ
۱۸۸	حسگرهای زیستی	۴۶۳	تبخیر و تعرق
۱۹۹	حسگرهای زیستی: اصول عملکرد	۴۵۵	تبخیرکننده‌ها
۲۰۹	حسگرهای زیستی: تشدید پلاسماون سطحی	۴۵۹	تبخیرکننده‌ها: چند اثره
۲۰۵	حسگرهای زیستی: شناسایی بیمارگر	۱۸۲۰	تبدیل شیمیایی گرمایی (TCC): از کود خاک تا نه‌نام
۱۹۴	حسگرهای زیستی: عامل‌های زیستی	۴۳۰	تجزیه برقی (الکترودیالیز)
۱۶۵۰	خاک: پویایی	۸۶۴	تجزیه و تحلیل تصویر
۱۶۴۶	خاک: مدیریت فشرده‌گی	۱۴۵۱	تجمع برگشت‌ناپذیر پروتئین: راهکارهای پایداری‌سازی
۱۶۵۵	خاک: ویژگی‌ها	۵۱	تخمیر: توزیع زمان ماند
۴۵	خاک‌چال‌های زیست راکتور بی‌هوازی	۱۰۶	تخمیر: فرایند موازنه جرم و انرژی
۳۹۳	خشک کردن: افشانه‌ای	۱۰۷	تراکم دوباره مکانیکی
۳۸۹	خشک کردن: انجمادی	۱۹۹۰	تراگذارها (ترانسدوسرها)
۴۱۰	خشک کردن: پیش‌بینی زمان	۹۱۰	ترکیبات چوب-پلاستیک
۴۲۳	خشک کردن: تونل	۹۰۶	تزریق با فشار بالا
۳۸۵	خشک کردن: غلظت	۹۰۲	تصویربرداری: تصویربرداری شیمیایی با کاربرد اشعه نزدیک...
۳۹۹	خشک کردن: غلظت	۱۸۴۹	تصویربرداری: فراطیفی: آشکارسازی آلاینده
۲۴	خشک کردن: غلظت	۱۷۷۸	تصویربرداری بافت: مقطع‌نگاری (توموگرافی) نوری فراصوت...
۳۴۷	خمیر: اندازه‌گیری: آزمون‌های بنیادین	۶۶۲	تصویربرداری گرمایی
۳۴۱	خمیر: اندازه‌گیری: آزمون‌های تجربی	۲۳۵	تغلیظ انجمادی
۱۶۰۲	خمیر: سنج‌ها	۷۶۲	تولید پنیر: پیش‌بینی زمان برش
۱۵۸۶	خمیر: شناسی: برش: غذاهای یخ	۲۸۱	تولید گلخانه‌ای: محیط کنترل شده
۱۵۷۳	خمیر: شناسی: تراوه	۲۷۳	تولید محصولات کشاورزی: ربانیک
۱۵۷۸	خمیر: شناسی: دروايه‌ها و کنسانتره‌های غذایی	۱۴۸۷	تونل‌های سرمایش
۱۵۹۶	خمیر: شناسی: شبه‌جامدهای غیرمعمول گرانرو	۸۷۴	تیمار با نور ضربه‌ای
۱۵۹۰	خمیر: شناسی: غذای جامد	۱۸۰۵	تیمار فشار بالا: ذوب کردن بافت‌های گیاهی
۱۵۶۵	خمیر: شناسی: کششی	۹۹۵	ثابت مقاومت گرمایی
۱۵۸۲	خمیر: شناسی: مخلوط کردن	۱۰۷۷	جابه‌جایی غذای مایع
۱۶۰۶	دانه‌های برنج	۱۰۸۰	جداسازی غشایی: ریزپالایش
۴۳۳	درصد رطوبت تعادل	۲۱۳	جداسازی غشایی: طراحی سامانه
۴۳۷	درصد رطوبت تعادلی: مواد غذایی	۱۸۶۱	جدایش زیستی: پروتئین‌ها
۱۷۴۲	درمان‌شناسی: زیست‌پزشکی (بیومدیکال) و زیست‌مواد (بیومتریال)	۹۸۱	جریان آشفته
۸۹۱	دریافت تصویر: مواد گیاهی	۱۱۲۳	جریان ورقهای
۷۴۵	دماهای گذار شیشه‌ای		جمعیت‌های میکروبی: اثر فشار

۴۹۵	سامانه‌های روزن‌رانی: اجزاء	۳۷۴	دمای حباب خشک
۵۰۴	سامانه‌های روزن‌رانی: توان مورد نیاز	۱۹۶۸	دمای حباب مرطوب
۵۰۷	سامانه‌های روزن‌رانی: توزیع زمان ماند	۳۰۹	دمای نقطه شبنم
۵۰۰	سامانه‌های روزن‌رانی: طراحی	۱۱۸۶	ردیابی پریون نانو مقیاس
۱۱۳۱	سامانه‌های ریزپوشانی: غذاها	۱۷۲۵	رسوب‌گذاری سطحی در فرایند گرمادهی
۳۵۶	سامانه‌های زهکشی - آب شناسی (هیدرولوژی)	۱۴۶۰	رطوبت‌سنجی: محیط حیوان
۳۶۶	سامانه‌های زهکشی: زیر سطحی	۱۴۶۵	رطوبت‌سنجی: نمودار
۳۷۱	سامانه‌های زهکشی: سطحی	۱۳۷۹	ریخت‌پذیر یا روان کردن (پلاستیزاسیون)
۳۶۳	سامانه‌های زهکشی: مواد	۱۴۳۸	زمان فرایند: عملکرد
۱۵۲۵	سامانه‌های سرمایش: اجزاء	۲۸۸	زمان کاهش ده دهی (اعشاری)
۷۵	سامانه‌های صید آبزیان	۱۵۵۱	زمان ماند: توزیع
۴۶۷	سامانه‌های عصاره‌گیری: طراحی	۱۵۵۵	زمان ماند: توزیع: زیست فراوری
۲۸۵	سامانه‌های فراورده دامی	۱۷۶۷	زمان مرگ گرمایی
۷۳۹	سامانه‌های موقعیت‌یاب جهانی	۱۸۵۲	زهراه: غربال‌گری
۸۰	سامانه‌های نگهداری محصولات آبرزی	۱۷۵	زیست‌پالایی
۱۶۹۲	سترون‌سازی: سامانه‌های تجاری	۱۱۷۹	زیست‌شناسی نانو مقیاس: مهندسی
۱۶۸۷	سترون‌سازی: مواد زیستی	۱۰۸۷	ساختار غشاء
۷۳۵	سرخ کردن: خلایی	۵۸	سازه‌های حیوانی: کیفیت هوا
۷۳۱	سرخ کردن عمیق یا غوطه‌وری	۸۹	سامانه‌های آبرزی: مقیاس حوزه آبریز
۱۸۸۳	سرد کردن در خلأ	۹۳۰	سامانه‌های آبیاری: بازده
۱۵۴۵	سنجش از راه دور	۹۳۳	سامانه‌های آبیاری: بهره‌برداری
۱۲۱	سوخت‌های زیست‌دیزل: وسایل نقلیه برون‌جاده‌ای	۹۳۷	سامانه‌های آبیاری: مؤلفه‌ها
۳۸۰	سنتتیک خشک کردن: اندازه‌گیری	۹۳۷	سامانه‌های آبیاری: نیازهای آبی
۱۱۹۰	شبکه‌های عصبی	۱۵	سامانه‌های آبار سبزی‌ها
۹۹۹	شبکه‌های ماشینی	۱۵	سامانه‌های برداشت جنگل
۲۴۲	شیمایابی	۱۵	سامانه‌های برداشت زیست‌توده
۶۳	ضایعات دامی: تصفیه کردن	۵۹۹	سامانه‌های برداشت سبزی‌ها
۱۰۷۰	طراحی سامانه‌های جناق‌کننده مکانیکی	۷۵۲	سامانه‌های برداشت علوفه
۱۳۷۰	طراحی حد صنعتی	۷۱۳	سامانه‌های برداشت غلات
۱۶۶۸	طراحی ویژه	۱۳۳۸	سامانه‌های برداشت میوه
۸۸۳	عامل‌های اثرات، فناوری ایمنی	۱۳۹۷	سامانه‌های پاستوریزه کردن
۱۶۱۱	عدد اسمیت	۱۶۳۴	سامانه‌های پرورش طیور
۲۱۸	عدد بيو	۶۱۴	سامانه‌های پرورش گوسفند
۱۴۰۶	عدد پرانل	۱۰۷۳	سامانه‌های ترابری علوفه
۱۵۶۰	عدد رینولدز	۳۲۵	سامانه‌های تغلیظ غشایی
۱۶۴۰	عدد شروود	۸۴	سامانه‌های تقطیر: طراحی
۷۵۹	عدد گراشوف	۱۲۱۴	سامانه‌های تولید آبزیان پرورشی
۱۲۰۲	عدد نوسلت	۱۵۹	سامانه‌های تولید باز: تولید دیاتوم
۷۱۷	عصاره میوه‌ها: فراوری با استفاده از پرتو فرابنفش	۱۸۹۲	سامانه‌های تولید زیست‌توده
۳۷۱	عصاره‌گیری با استفاده از امواج ماکروویو	۶۰۴	سامانه‌های تولید سبزی: طراحی ماشین
۱۰۹۱	عملکرد سامانه غشایی (پوسته‌ای)	۷۵۶	سامانه‌های تولید علوفه: طراحی ماشین
۲۶۳	غذاهای تغلیظ شده	۷۲۶	سامانه‌های تولید غلات
۶۸۴	غذای منجمد: آنتالپی	۱۷۰	سامانه‌های جابه‌جایی میوه
۷۰۷	غذای منجمد: انبارمانی	۷۲۳	سامانه‌های حمل زیست‌توده
۶۹۲	غذای منجمد: تاریخچه	۶۰۹	سامانه‌های ذخیره میوه
۶۹۵	غذای منجمد: ویژگی‌ها		سامانه‌های ذخیره‌سازی علوفه

۱۶۷۷	گرمایش با پاشش بخار	۷۰۹	بذای منجمد: یخزدایی
۱۶۸۲	گرمایش با تزریق بخار	۱۴۵	شاه‌های زیستی: انتقال جرم
۸۳۷	گرمایش و سرمایش: ثابت‌های تأخیر (کمون)	۱۷۸۳	بیرفعال سازی گرمایی: باکتری‌خوارهای لاکتوکوکوس...
۸۲۶	گرمایش و سرمایش: ظرف‌های هم‌زده شده	۱۹۲۷	اضلااب: بازیافت
۵۲۵	لفاف‌ها (فیلم‌ها) بر پایه محصولات کشاورزی: فرایند مداوم	۱۹۲۳	اضلااب: پالایش اولیه (گندزدایی)
۱۰۰۲	ماشین بینایی: سامانه‌های درجه‌بندی محصول	۱۹۱۹	اضلااب: پیش پالایش (گندزدایی)
۷۷۵	مبدل‌های گرمایی: سطح تراش	۱۹۳۱	اضلااب: فرایندهای پالایش
۷۶۶	مبدل‌های گرمایی: سیال‌های مایع	۱۳۶۰	تو اکوستیک: پزشکی زیستی
۷۷۱	مبدل‌های گرمایی: صفحه‌ای	۱۸۷۱	تراپالایش
۷۸۰	مبدل‌های گرمایی: طراحی دمایی	۱۸۸۰	تراصوت: پاستوریزه کردن
۷۸۷	مبدل‌های گرمایی: لوله‌ای	۱۸۷۴	تراصوت: فراوری مواد غذایی
۱۷۸۹	محاسبات فرایند گرمایی	۱۴۹۱	تراوری با اشعه X: ضربه‌ای
۱۷۹۶	محاسبات فرایند گرمایی: انرژی فعال سازی	۱۱۳۹	تراوری ریزامواج: نقشه‌برداری (نگاشت) دمایی
۱۱۴۶	محتوای رطوبت: اندازه‌گیری	۹۳	تراوری و بسته‌بندی سترن
۶۲۳	محصولات جنگل: سامانه‌های ترابری	۵۸۲	تراوری و نگهداری مواد غذایی با استفاده از میکروویو ...
۴۷۶	محصولات روزن‌ران: ساختار یاخته‌ای و بافتی	۸۵۵	فرایند با فشار هیدرواستاتیک بالا: تحال عدس
۱۰	محصولات کشاورزی: خواص فیزیکی	۱۸۶۷	فرایند فرادمایی: کیفیت تولید فراورده‌ها: سیر
۱۷۰۰	مخزن‌های ذخیره: نامیزه و غلیظ‌شده	۸۶۹	فرایند فشار بالا: بسته‌بندی
۳۳۷	مخلوط کردن خمیر، نقش آن در تولید نان	۱۸۰۰	فرایند گرمایی: فراورده‌های گوشتی
۱۰۹۷	مدل‌های انتقال غشایی	۱۸۲۵	فرایند گرمایی - مکانیکی: نشاسته
۱۰۶۱	مدل‌های ریاضی: همانندسازی فراوری مواد غذایی	۱۱۳۵	فشار اسمزی
۱۱۹۸	مدل‌های غیرنیوتنی	۸۵	فشار بالا: خواص ماده غذایی در حین فراوری
۱۱۹۶	مدل‌های نیوتنی	۶۵	فشار بالا: فراوری کمینه
۱۹۵۱	مدیریت سطح ایستایی	۶۱	فضولات دامی: کاربرد
۳۳۰	میزگریزی یا مرکز گریزانی	۱۹۴۴	فعالیت آبی
۱۸۱۳	مشخصه‌های مقاومت گرمایی	۱۷۲۰	فعالیت سطحی
۱۱۳	ماده بولی	۱۱۰۴	فعالیت میکروبی: اندازه‌گیری با امیدانس
۱۹۷۲	معادله پیچیده اندل - فری (WLF)	۱۲۳۹	فناوری‌های آزون
۷۰	مواد پاد مایه: آشپز	۱۱۵۱	قابلیت پخشیدگی رطوبت: اندازه‌گیری
۱۵۰۶	مواد سرمازا	۱۴	کشاورزی: ادوات
۱۵۱۱	مواد سرمازا: ترمودینامیک	۱۷	کشاورزی: سامانه‌های اطلاعات الکترونیکی
۱۵۱۸	مواد غذایی سرد شده: تاریخچه	۱۴۱۹	کشاورزی دقیق: کیفیت آب
۱۵۲۲	مواد غذایی سرد شده: عمر ماندگاری	۱۴۱۴	کشاورزی دقیق: ماشین بینایی
۱۳۸۳	مواد متخلخل: جریان سیال: جزیی عددی	۱۷۳۰	کشش سطحی
۱۳۹۰	مواد متخلخل: جریان سیال: راه‌حل‌های انتقالی (بینابین)	۱۴۲۹	کنترل فرایند: پیوسته
۱۰۶۴	موازنه انرژی مکانیکی	۱۴۳۵	کنترل فرایند: سامانه‌ها
۱۱۶۱	موتورهای الکتریکی	۱۰۸	کنترل فرایند بیج
۳۲۰	موتورهای دیزلی: پساتیمار گاز اگزوز	۲۷۶	کوددهی گیاه زراعی: موضعی: فناوری تصویربرداری چندطیفی
۳۱۶	موتورهای دیزلی: کنترل آلاینده‌ها	۱۹۴۷	کیفیت آب: سامانه‌های زیستی
۱۸۴۵	مهندسی بافت: برپایه یاخته بنیادی	۱۴۹۵	کیو ۱۰
۱۴۱	مهندسی زیستی: تاریخچه	۱۶۲۹	گرانروی برشی
۱۲۹	مهندسی زیستی: تعریف	۸۵۰	گرمایش: اندازه‌گیری فیبر نوری: طول موج رادیویی و میکروویو
۱۳۳	مهندسی زیستی: تکامل	۸۴۷	گرمایش: گرمایش برقی (الکتریکی)
۵۵۶	مهندسی صنایع غذایی: آموزش	۸۴۳	گرمایش: همرفت
۵۶۰	مهندسی صنایع غذایی: تاریخچه	۱۲۰۶	گرمایش اهمی
۵	مهندسی کشاورزی، تاریخچه	۱۲۱۱	گرمایش اهمی: بهبود کیفیت

۴۹	واکنش‌های بی‌هوازی	۱۰۱۴	میدان‌های مغناطیسی: غیر فعال‌سازی ریز موجودها
۱	واکنش‌های هوازی	۱۰۰۹	میدان‌های مغناطیسی: مواد غذایی
۷۳۹	ویژگی‌های مبادله گازها در مواد غذایی	۱۴۷۰	میدان‌های الکتریکی ضربان‌دار (PEF): آب‌زدایی
۲۰	ویژگی‌های هوای خشک	۱۴۷۹	میدان‌های الکتریکی ضربان‌دار (PEF): افزایش انتقال جرم
۴۳۶	هدایت الکتریکی: غذاها	۱۴۸۳	میدان‌های الکتریکی ضربان‌دار (PEF): پاستوریزه کردن شیر
۱۷۵۸	هدایت گرمایی	۱۴۷۵	میدان‌های الکتریکی ضربان‌دار (PEF): نگهداری مواد غذایی
۱۴۴۱	هماندساز کیفیت فراورده	۵۵۱	نامیزه‌های غذایی: پایداری
۱۴۴۶	هماندساز خردده‌فروشی تولید	۱۱۷۰	نانو حسگرهای زیستی
۱۱۵۷	هم‌دماهای جذب رطوبت	۱۱۷۵	نانو ذرات: ارزیابی آسیب‌پذیری
۲۶۷	همرفت: طبیعی	۶۴۶	نظریه فراکتال
۶۴۲	هندسه فراکتال	۱۷۱۰	نگهداری: سردسازی: رطوبت و رطوبت نسبی
۲۸	هوا: گرمایش	۱۷۰۵	نگهداری: محیط کنترل‌شده
۱۸۲۹	یکپارچه‌سازهای دما- زمان: پدیده جنبشی	۵۷۵	نگهداری مواد غذایی: فشار بالا
۱۸۴۰	یکپارچه‌سازهای دما- زمان: گرمایی	۱۳۵۵	نمودارهای حالتی
۱۸۳۵	یکپارچه‌سازهای دما- زمان: مدیریت عمر ماندگاری	۸۸۶	واکنش‌های آبکافت: فرایند غیرفعال‌سازی آنزیم *