



برنامه درسی

رشته : علوم و مهندسی صنایع غذایی

گرایش: مهندسی مواد غذایی

دوره : کارشناسی ارشد

دانشکده : کشاورزی

مصوب جلسه مورخ ۱۳۹۷/۰۲/۱۰ شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه

این برنامه براساس آیین نامه شماره ۲۱/۲۳۸۰۶ وزارت علوم تحقیقات و فناوری در خصوص تفویض اختیارات برنامه ریزی درسی به دانشگاه های دارای هیات ممیزه توسط اعضای هیات علمی دانشکده کشاورزی تدوین شده و در جلسه مورخ ۱۳۹۷/۰۲/۱۰ شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه به تصویب رسیده است.



مصوبه شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه فردوسی مشهد

رشته: علوم و مهندسی صنایع غذایی

گرایش: مهندسی مواد غذایی

دوره: کارشناسی ارشد

برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد که توسط اعضای هیات علمی گروه آموزشی صنایع غذایی تدوین شده است با اکثریت آراء به تصویب رسید.

- این برنامه از تاریخ تصویب لازم الاجرا است.
- هر نوع تغییر در برنامه درسی مجاز نیست مگر آنکه به تصویب شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه برسد.

مرتضی کرمی

مسئول کمیته تخصصی برنامه درسی دانشگاه

رضا پیشین قدم

معاون آموزشی دانشگاه

رأی صادره جلسه مورخ ۱۳۹۷/۰۲/۱۰ شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه در مورد بازنگری برنامه درسی علوم و مهندسی صنایع غذایی گرایش مهندسی مواد غذایی در مقطع کارشناسی ارشد صحیح است. به واحد ذیربط ابلاغ شود.

محمد کافی

رئیس دانشگاه





معاونت آموزشی

شورای برنامه ریزی درسی

برنامه درسی

دوره: کارشناسی ارشد

رشته: علوم و مهندسی صنایع غذایی

گرایش: مهندسی مواد غذایی





فصل اول

مشخصات کلی



بسمه تعالی

تعریف رشته:

گرایش مهندسی در مقطع تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد و دکتری) رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی (FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY) در بسیاری از دانشگاه‌های معتبر بین‌المللی را می‌توان به دو شاخه اصلی "مهندسی فرآیندهای غذایی (FOOD PROCESS ENGINEERING)" و "مهندسی مواد غذایی (FOOD ENGINEERING)" تقسیم‌بندی کرد. در گرایش "مهندسی فرآیندهای غذایی" دانشجویان ملزم به گذراندن دروسی مانند موازنه جرم و انرژی، ترمودینامیک، مکانیک سیالات، انتقال حرارت، انتقال جرم،... است که لازمه طراحی عملیات واحدهایی از قبیل خشک کردن، تبخیر، جداسازی،... است، اما در گرایش "مهندسی مواد غذایی" هدف آشنایی با خواص فیزیکی و مهندسی مواد غذایی و درک نقش آن‌ها در طراحی فرآیندهای غذایی و کنترل کیفیت محصولات غذایی است، لذا دروسی مانند خواص مکانیکی مواد غذایی، رئولوژی مواد غذایی، خواص انتقال جرم،... برای این گرایش در نظر گرفته شده است. با این مقدمه گرایش مهندسی مواد غذایی رشته علوم و مهندسی غذایی در مقطع کارشناسی - ارشد به مجموعه‌ای از علوم و فنون اطلاق می‌شود که خواص فیزیکی و مهندسی مواد اولیه صنایع غذایی اعم از گیاهی، دامی، دریایی و میکروبی را از لحاظ تبدیل (فرآوری) و نگهداری محصول مورد بررسی قرار می‌دهد تا ضمن تولید داده‌های موردنیاز برای طراحی فرآیندها و تجهیزات تولید، اطلاعات و توانایی لازم برای تجزیه و تحلیل و کنترل فیزیکی فرآیندها، کنترل کیفیت، ماندگاری و پایداری محصولات غذایی و مهندسی فرمولاسیون‌های غذایی را فراهم نماید.

هدف رشته:

به‌طور خلاصه اهداف رشته مهندسی علوم و صنایع غذایی - گرایش مهندسی مواد غذایی در مقطع کارشناسی ارشد عبارت‌اند از:

- ۱- تربیت نیروی متخصص و محقق در زمینه‌های آموزشی و پژوهشی مهندسی مواد غذایی.
- ۲- ایجاد بستر مناسب برای انجام تحقیقات کاربردی در زمینه خواص مهندسی مواد غذایی به منظور تجزیه و تحلیل رفتار این مواد در فرآیندهای مختلف و تولید داده‌های فیزیکی مربوط.
- ۳- درک اصول فیزیکی مربوط به عملیات واحدهای فرآوری مواد غذایی
- ۴- تعیین شاخص‌های فیزیکی کنترل کیفیت مواد غذایی
- ۵- توسعه محصولات جدید بر مبنای خواص فیزیکی
- ۶- تجزیه و تحلیل فرآیندهای موجود و طراحی یک فرآیند جدید
- ۷- دستیابی به دانش فنی عملیات واحدهای نوین در صنایع غذایی



ضرورت و اهمیت رشته:

امنیت غذایی از مهم‌ترین رکن‌های استراتژیک برای استقلال و خودکفایی کشور است. استفاده از علوم و فنون روز به منظور بهینه‌سازی فرآیندهای تولید مواد غذایی، کاهش ضایعات مواد غذایی و مصرف انرژی، طراحی تجهیزات کارآمدتر، ابداع فرآیندهای نوین، مهندسی فرمولاسیون‌های غذایی و افزایش کیفیت و زمان ماندگاری محصولات غذایی نیازمند تربیت نیروهای خبیره با هدف تأمین امنیت غذایی است. نیل به اهداف فوق‌الذکر جز با در اختیار داشتن نیروی انسانی متخصص و آموزش‌دیده در حوزه مهندسی مواد غذایی امکان‌پذیر نخواهد بود.

نقش، توانایی و شایستگی دانش‌آموختگان:

دانش‌آموختگان رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی - گرایش مهندسی مواد غذایی (کارشناسی ارشد) در موارد ذیل می‌توانند نقش و توانایی خود را ایفا نمایند:

- به‌عنوان مسئول فنی واحدهای نگهداری، فرآوری و تولیدی صنایع غذایی
- به‌عنوان مدیر فنی (کارشناس ارشد متخصص) شرکت‌های طراحی و ساخت تجهیزات و خطوط تولید فرآوری مواد غذایی
- به‌عنوان کارشناس یا مسئول بخش تحقیق و توسعه کارخانجات و یا شرکت‌های تابعه صنایع غذایی
- به‌عنوان کارشناس آزمایشگاه بیوفیزیک یا خواص مهندسی مواد غذایی برای همکاری در امور آموزشی دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی و پژوهشی
- به‌عنوان کارشناس ارشد مؤسسات دولتی استاندارد و نظارت بر مواد غذایی

طول دوره و شکل نظام:

طول دوره کارشناسی ارشد رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی - گرایش مهندسی مواد غذایی به‌طور متوسط دو سال و حداکثر آن طبق آیین‌نامه‌های آموزشی مربوطه سه سال می‌باشد. هر سال شامل دو نیمسال تحصیلی و هر نیمسال ۱۶ هفته کامل آموزشی است. نظام آموزشی این دوره واحدی است و برای هر واحد نظری در هر نیمسال شانزده ساعت آموزش کلاسیک در نظر گرفته شده است.

تعداد و نوع واحدها درسی:

تعداد واحدهای درسی دوره کارشناسی ارشد رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی - گرایش مهندسی مواد غذایی ۳۲ واحد و به شرح ذیل است:

دروس تخصصی الزامی	۱۲ واحد
دروس اختیاری	۱۴ واحد



شرایط و ضوابط ورود به دوره:

شرایط و ضوابط ورود به این رشته قبولی در آزمون کنکور کارشناسی ارشد و داشتن مدرک کارشناسی در یکی از رشته‌های ذیل است:

- علوم و مهندسی صنایع غذایی
- علوم و صنایع غذایی-گرایش کنترل کیفیت
- مهندسی شیمی-گرایش صنایع غذایی
- مهندسی بیوسیستم





فصل دوم:

واحدهای درسی و جداول دروس

جدول ۱- دروس جبرانی

پیش نیاز / هم نیاز	تعداد ساعات			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	روش تحقیق	۱
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	کارآفرینی	۲
-	۶۴	-	۶۴	۴	-	۴	جمع کل	

جدول ۲- دروس تخصصی

پیش نیاز / هم نیاز	تعداد ساعات			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
-	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	عملیات واحد در مهندسی صنایع غذایی	۱
-	۴۸	۳۲	۱۶	۲	۱	۱	خواص انتقال جرم مواد غذایی	۲
-	۶۴	۳۲	۳۲	۳	۱	۲	خواص رئولوژی مواد غذایی (۱)	۳
-	۴۸	۳۲	۱۶	۲	۱	۱	خواص انتقال حرارت و ترمودینامیک مواد غذایی	۴
-	۴۸	۳۲	۱۶	۲	۱	۱	خواص مکانیکی مواد غذایی	۵
-	۲۵۶	۱۲۸	۱۲۸	۱۲	۴	۸	جمع کل	



جدول ۳- دروس اختیاری

پیش نیاز / هم نیاز	تعداد ساعات			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
-	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	کاربرد ریاضیات در مهندسی مواد غذایی	۱
-	۴۸	۳۲	۱۶	۲	۱	۱	کاربرد روش های محاسباتی در مهندسی مواد غذایی	۲
خواص مکانیکی مواد غذایی	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	خواص فیزیکی مواد بسته بندی غذایی	۳
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	مدیریت انرژی در صنایع غذایی	۴
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	مباحث خاص در مهندسی مواد غذایی	۵
کاربرد ریاضیات در مهندسی مواد غذایی	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	مبانی کنترل فرآیند در مهندسی صنایع غذایی	۶
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	شیمی - فیزیک مواد غذایی	۷
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	خواص سطحی و بین سطحی مواد غذایی	۸
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	نانوفناوری مواد غذایی	۹
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	سنسورها در صنایع غذایی	۱۰
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	مهندسی فرآیندهای زیستی	۱۱
-	۶۴	۳۲	۳۲	۳	۱	۲	روش های پیشرفته آماری در صنایع غذایی	۱۲
-	۶۴	۳۲	۳۲	۳	۱	۲	روش های تجزیه پیشرفته مواد غذایی	۱۳
-	۳۲	۳۲	-	۱	۱	-	سمینار	۱۴
	۵۴۴	۱۲۸	۴۱۶	۳۰	۴	۲۶	جمع کل	

تذکر: دانشجو مجاز است با تائید استاد راهنما ۱۴ واحد انتخابی از میان دروس تخصصی انتخابی جدول ۳ را انتخاب نماید.





فصل سوم

سرفصل دروس

مشخصات درس

عنوان درس (فارسی): روش تحقیق

عنوان درس (انگلیسی): Research Methodology

نوع درس: جبرانی پیش‌نیاز: دارد ○ ندارد ● عنوان پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

اهداف کلی درس

آشنایی دانشجویان با مراحل انجام یک پژوهش و تمامی ملزومات یک کار پژوهشی

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- ۱- تعریف مسئله پژوهشی و انتخاب موضوع تحقیقاتی
- ۲- تدوین پیشنهاد (پروپوزال) پایان‌نامه کارشناسی ارشد
- ۳- معیارهای صحیح و دقیق رتبه‌بندی خروجی‌های یک کار پژوهشی
- ۴- نگارش مقاله علمی - پژوهشی و یا علمی-ترویجی
- ۵- علم‌سنجی و معیارهای آن

سرفصل درس

نظری:

در این درس، مباحثی از جمله انواع پژوهش، مراحل رسیدن به ایده پژوهشی، چگونگی تهیه و تنظیم یک پیشنهاد (پروپوزال) پژوهش، بخش‌های مختلف یک پروپوزال، سبک‌های مختلف رفرنس دهی، آشنایی با پایگاه‌های اطلاعات علمی، مقاله‌نویسی، معیارهای ارزیابی پژوهشی شامل: IF، H-Index و ...، مراحل مختلف آماده‌سازی پایان‌نامه پژوهشی، مصادیق سرقت علمی، نحوه ارائه دستاوردهای پژوهشی، چگونگی آماده کردن اسلایدها در قالب یک فایل پاورپوینت (ppt) و ... ارائه خواهد شد.

عملی:

تدوین یک پروپوزال

روش یاددهی - یادگیری

۱- مبانی تئوری ارائه شده در کلاس



۲- تهیه و نگارش پروپوزال پژوهشی توسط یکایک دانشجویان و بحث و بررسی دقیق و موشکافانه پروپوزال‌های آنها
در کلاس

روش ارزیابی

ارزشیایی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
۳۰٪	-	نوشتاری: ۳۰٪ عملکردی: -	۴۰٪

تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه

ویدیو پروژکتور، کامپیوتر و دسترسی به پایگاه‌های مجلات، ناشرین، علم‌سنجی، ...

فهرست منابع

Kothari C.R. 2004, *Research Methodology (Methods and Techniques)*

Marczyk G. and DeMatteo D. 2005, *Essentials of Research Design and Methodology*

منابع مطالعاتی

International Journal of Science and Research Methodology (IJSRM)

Organizational Research Methods (ORM)

BMC Medical Research Methodology

International Journal of Research and Method in Education



مشخصات درس

عنوان درس (فارسی): کارآفرینی

عنوان درس (انگلیسی): Entrepreneurship

نوع درس: جبرانی

پیش نیاز: دارد ○

ندارد ●

عنوان پیش نیاز: -

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

اهداف کلی درس

آشنایی دانشجویان با مبانی کارآفرینی از تعریف ایده، خلاقیت، راه اندازی کسب و کار و تجاری سازی

توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد

- ۱- نقش کارآفرینی در توسعه صنایع تبدیلی محصولات کشاورزی
- ۲- ارائه ایده های خلاق و نو در حوزه صنایع غذایی
- ۳- مدیریت کسب و کارهای صنایع غذایی
- ۴- ثبت و تأسیس انواع شرکت ها
- ۵- آشنایی با اصول و قواعد تجاری سازی کسب و کار در قالب یک پروژه کلاسی

سرفصل درس

نظری:

اصول کارآفرینی و ویژگی کارآفرینان (تاریخچه، داستان های کوتاه از کارآفرینان برتر ایران و جهان و نقش آنها در پیشرفت جامعه خود، چرا کارآفرینی؟ قلمرو کارآفرینی و مدیریت، آشنایی با تاریخچه کارآفرینی، مفاهیم کارآفرینی و انواع آن، فرآیند کارآفرینی، تأثیر اجتماعی و اقتصادی کارآفرینی، روانشناسی کارآفرینی، فرهنگ کارآفرینی، اصول موفقیت کارآفرینان)، **خلاقیت و نوآوری** (تعریف خلاقیت، عناصر خلاقیت، ویژگی های افراد خلاق، محیط خلاق، فرآیند خلاقیت، موانع خلاقیت، تکنیک های خلاقیت، نوآوری، تفاوت خلاقیت و نوآوری، فرآیند نوآوری، ویژگی های نوآوری، اصول نوآوری، موانع نوآوری و سازمان خلاق و نوآور)، **مدیریت کسب و کارهای کوچک** کسب و کار، تعریف کسب و کار، جستجوی ایده و کسب و کار، تکنیک های جستجوی ایده و ارزیابی ایده و فرصت های کسب و کار، انواع کسب و کار، چگونه یک کسب و کار واقعی را آغاز نماییم؟ برنامه ریزی و سازمان دهی کسب و کار، تغییر کسب و کار) خروج از کسب و کار در مواقع بحران، آشنایی با کلیات قوانین تجارت در ایران و جهان، مسائل حقوقی مربوط به اداره کسب و کار، مراحل دریافت مجوز برای راه اندازی انواع کسب و کار، آشنایی با مراحل ثبت و تأسیس شرکت و آشنایی با انواع شرکت ها، فن آوری اطلاعات و نقش آن در توسعه کسب و کار، شناخت



بازار و تعیین ظرفیت‌های آن، تعیین سهم کارآفرین از ظرفیت‌های بازار، تأمین منابع مالی، حسابداری کاربردی برای شروع کارآفرینی، بازاریابی الکترونیکی در خدمات کارآفرینی، سودآوری و پیش‌بینی‌های مالی برنامه، برآورد هزینه برنامه در دوران بهره‌برداری، ارزش زمانی پول، تجزیه و تحلیل نقطه سر به سر، **طرح تجاری سازی** (طرح کسب و کار، طرح تجاری و انواع آن، آشنایی با چارچوب طرح کسب و کار، طرح مالی، طرح بازاریابی، جداول و محاسبات طرح کسب و کار، ارائه نمونه طرح کسب و کار در قالب پروژه دانشجویی).

عملی: - این درس واحد عملی ندارد، اما پیشنهاد می‌شود دانشجو در قالب یک پروژه کلاسی با ارائه یک ایده و تدوین یک طرح برای راه‌اندازی کسب و کار، مبانی تئوری درس را تجربه نماید.

روش یاددهی - یادگیری

- ۱- مبانی تئوری ارائه شده در کلاس
- ۲- تحلیل کارآفرین‌های موفق و موانع موجود در عدم موفقیت برخی کسب و کارها
- ۳- ارائه ایده‌های خلاق توسط دانشجویان و بررسی تحلیلی پیشنهادها در کلاس

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۲۰٪	-	نوشتاری: ۶۰٪ عملکردی: -	۲۰٪

تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه

ویدیو پروژکتور، کامپیوتر و دسترسی به پایگاه‌های مجلات، ناشرین، علم‌سنجی، ...

فهرست منابع

کارآفرینی، رابرت دی هیسریچ و مایکل پی پیترز، مترجم سید علیرضا فیض بخش بازرگان و حمیدرضا تقی یاری، دانشگاه صنعتی شریف

نگرش معاصر بر کارآفرینی، داندل اف کوراتکو و ریچارد ام هاجتس، مترجم ابراهیم عامل محرابی و محسن تیرانی، دانشگاه فردوسی مشهد

مبانی کارآفرینی، محمود احمدپور داریانی و سید محمد مقیمی، دانشگاه تهران

منابع مطالعاتی

The Journal Of Entrepreneurship (Sage Journals)

Strategic Entrepreneurship Journal (Wiley Online Library)

Journal Of Small Business & Entrepreneurship (Taylor & Francis Online)



مشخصات درس

عنوان درس (فارسی): عملیات واحد در مهندسی صنایع غذایی

عنوان درس (انگلیسی): Unit Operations in Food Process Engineering

نوع درس: تخصصی پیش نیاز: دارد ○ ندارد ● عنوان پیش نیاز:

تعداد واحد: ۳ نوع واحد: ۳ واحد نظری تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

اهداف کلی درس

آشنایی با مبانی فیزیکی و مهندسی طراحی و تجزیه و تحلیل واحدهای عملیاتی مورد استفاده در فرآوری مواد غذایی مختلف

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

۱- درک فیزیک حاکم بر فرآیندهای غذایی

۲- طراحی واحدهای عملیاتی ساده

۳- تجزیه و تحلیل کارایی واحدهای عملیاتی

سرفصل درس

نظری:

در این درس مبانی مهندسی طراحی عملیات واحدهای صنایع غذایی شامل کاهش اندازه، خشک کردن، تبخیر، کریستالیزاسیون، امولسیفیکاسیون، انجماد، پاستوریزاسیون و استریلیزاسیون، جذب، فیلتراسیون و فرآیندهای غشایی، استخراج، ... ارائه می‌شود. از آنجا که دامنه سرفصل این درس بسیار وسیع بوده، بنابراین ارائه تمامی عملیات واحدهای رایج در صنعت غذا امکان‌پذیر نمی‌باشد و استاد درس با توجه به زمینه‌های تخصصی و مورد علاقه و متناسب با حجم درس ۳ واحدی تعدادی از این عملیات واحدها را در یک ترم ارائه خواهد داد. با این حال جزئیات سرفصل تعدادی از عملیات واحدها در ذیل آورده شده است.

خشک کردن: مفاهیم اساسی خشک کردن (شامل مکانیسم‌ها و تعادل)، مراحل خشک کردن، انواع خشک کن‌ها، طراحی سیستم‌های خشک کردن، پیشگویی زمان خشک کردن، روش‌های نوین خشک کردن
فیلتراسیون و فرآیندهای غشایی: مبانی مهندسی فیلتراسیون و سیستم‌های غشایی، انواع روش‌های فیلتراسیون و فرآیندهای غشایی، پلاریزاسیون غلظت و گرفتگی، طراحی انواع سیستم‌های غشایی، کارایی فرآیندهای غشایی، روش‌های نوین غشایی.



تبخیر: تئوری تبخیر (ترمودینامیک و انتقال حرارت تبخیر)، صعود نقطه جوش، انواع اواپراتورهای متداول در صنعت غذا، طراحی اواپراتورهای تک بدنه‌ای و چند بدنه‌ای، روش‌های بهبود کارایی عملیات تبخیر (شامل تراکم مجدد حرارتی و مکانیکی)، سیستم‌های نوین تبخیر.

عملی: -

* شایان ذکر است که در این درس مسائل خارج از کلاس و در صورت لزوم پروژه برای تقویت مبانی نظری و توانایی محاسباتی دانشجویان طراحی می‌شود، لذا استاد درس در صورت صلاحدید می‌تواند ساعاتی در هفته برای حل تمرین مسائل و پروژه‌ها در نظر بگیرد و برای این منظور دانشجویان دکتری این گرایش می‌توانند با استاد مربوطه همکاری داشته باشند.

روش یاددهی - یادگیری

مبانی تئوری ارائه شده در کلاس

حل تمرین‌ها و مسائل کلاسی و خارج از کلاس

پروژه‌های کوچک برای طراحی واحد عملیاتی در یک فرآیند و برای یا ماده غذایی خاص

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه و حل تمرین
۱۰٪	۳۰٪	نوشتاری: ۴۰٪ عملکردی: -	۲۰٪

تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه

تجهیزات پایلوت شامل پلنت انواع خشک کن‌ها (اسپری درایر، قفسه‌ای ...)، سیستم‌های غشایی (اولترافیلتراسیون، اسمز معکوس، نانوفیلتراسیون، میکروفیلتراسیون...)، اواپراتورها (لایه نازک صعودی و نزولی...)،

فهرست منابع

منابع اصلی:

Earle, R.L. & Earle, M.D. 2004, *Unit operations in food processing*.

Berk, Z. 2009, *Food Process Engineering and Technology*.

Singh, R.P. & Heldman, D.R. 2012, *Introduction to Food Engineering*.

Heldman, D.R. & Lund, D.B. 2007, *Handbook of Food Engineering*



منابع فرعی:

Barbosa-Canovas, G. Tapia, M.S. & Cano, M.P. 2004, *Novel Food Processing echnology*

Vieira, M. & Ho, P. 2008, *Experiment in unit operations and processing of foods.*

Perry's Chemical Engineers' Handbook, 2007, Eighth Edition

Valentas, K.J. Rotstein, E. & Singh, R.P. 2010, *Handbook of Food Engineering Practice.*

منابع مطالعاتی

Journal Of Food Engineering

Journal Of Food Process Engineering

International Journal Of Food Engineering



مشخصات درس

عنوان درس (فارسی): خواص مکانیکی مواد غذایی

عنوان درس (انگلیسی): Mechanical Properties of Food Materials

نوع درس: تخصصی پیش‌نیاز: دارد ○ ندارد ● عنوان پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۱ واحد نظری و ۱ واحد عملی تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

اهداف کلی درس

آشنایی با خصوصیات مکانیکی مواد غذایی و درک اهمیت و کاربرد آن‌ها در فرایندهای مربوط به تولید و فرآوری غذایی

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

۱- درک اهمیت خواص مکانیکی مواد غذایی در طراحی فرایندهای غذایی

۲- آگاهی از نحوه ارتباط دانش خواص مکانیکی بر کیفیت نهایی محصولات غذایی

۳- کسب تسلط نسبی بر نحوه تعیین و ارزیابی خصوصیات مکانیکی مواد غذایی

سرفصل درس

نظری:

اهمیت خصوصیات فیزیکی مواد غذایی، ساختمان فیزیکی دانه‌ها، میوه‌ها و سبزی‌ها، خصوصیات ثقلی و هندسی مواد غذایی (ابعاد، شکل، حجم، جرم، دانسیته ظاهری و واقعی، تخلخل، سطح و ...)، خصوصیات اصطکاکی و جریان مواد غذایی (اصطکاک استاتیکی، اصطکاک دینامیکی، زاویه ریپوز تخلیه و زاویه ریپوز پر کردن، جریان مواد گرانولی) و خصوصیات آئرو دینامیکی مواد غذایی (ضرایب دراگ و سرعت حد)، کاربردهای خواص هندسی و ثقلی، اصطکاکی و آئرو دینامیکی در مهندسی صنایع غذایی.

عملی:

روش‌های اندازه‌گیری خصوصیات هندسی و ثقلی، اصطکاکی و آئرو دینامیکی مواد غذایی برای انواع دانه‌های غلات، حبوبات و روغنی، میوه‌ها، سبزی‌ها، مواد غذایی فرآوری شده (شامل پودرها، گرانول‌ها، ...)، سیالات غذایی، ...

روش یاددهی - یادگیری

مبانی تئوری ارائه شده در کلاس

حل مسائل و تمرین‌های مختلف کلاسی و خارج از کلاس



انجام یک پروژه کامل درسی

روش ارزیابی

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
۲۵٪	نوشتاری: ۴۰٪	-	۳۵٪
	عملکردی: -		

تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه

تجهیزات مربوط به اندازه گیری خصوصیات ثقلی، اندازه و بعد، خصوصیات آئرو دینامیکی (سرعت حدی) و خصوصیات اصطکاکی (ضرایب اصطکاکی و زوایای ریپوز)

فهرست منابع

منابع اصلی:

Rao M.A. Rizvi S.H. & Datta A.K. 2005. *Engineering Properties of Foods*.

Mohsenin N.N. 1970. *Physical Properties of Plant and Animal Materials*

منابع فرعی:

Stroshine R. 1998. *Physical Properties of Agricultural Materials and Food Products*.

رضوی، س.م.ع. و اکبری، ر. ۱۳۹۳، خواص بیوفیزیکی محصولات کشاورزی و مواد غذایی، چاپ پنجم، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد

منابع مطالعاتی

Journal Of Food Engineering, International Journal Of Food Properties

Biosystems Engineering, International Journal Of Food Engineering,

Journal Of Food Science



مشخصات درس

عنوان درس (فارسی): **خواص انتقال جرم مواد غذایی**

عنوان درس (انگلیسی): **Mass transfer properties of foods**

نوع درس: تخصصی پیش‌نیاز: دارد ○ ندارد ● عنوان پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۱ واحد نظری و ۱ واحد عملی تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

اهداف کلی درس

آشنایی با مبانی خواص انتقال جرم در مواد غذایی و تجزیه و تحلیل مکانیسم‌های انتقال جرم در عملیات واحدهای رایج در مهندسی مواد غذایی

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- ۱- درک پدیده‌های انتقال جرم در مواد غذایی
- ۲- تجزیه و تحلیل انتقال جرم در عملیات واحدهای متداول در مهندسی مواد غذایی
- ۳- آشنایی با کاربرد خواص انتقال در طراحی تجهیزات و فرمولاسیون مواد غذایی

سرفصل درس

نظری:

مبانی انتقال جرم (غلظت، سرعت و شار)، انتقال جرم به روش نفوذ در جامدات، مایعات و گازها، انتقال جرم به روش جابجایی، محاسبه ضریب نفوذ، محاسبه ضریب انتقال جرم، تئوری‌های انتقال جرم، انتقال آب در مواد غذایی، تعیین ضریب نفوذ و ضریب انتقال جرم طی فرآیندهای مختلف (خشک کردن، سرخ کردن، آبگیری مجدد و...)، مدل‌سازی کینتیکی انتقال جرم، تراوش پذیری در سیستم‌های غذایی، روش‌های تسهیل انتقال جرم در مواد غذایی (فراصوت، ماکروویو، فشار هیدرو استاتیک بالا).

عملی:

اندازه‌گیری بعضی از خصوصیات انتقال جرم مواد غذایی (ضریب نفوذ، ضریب انتقال جرم) و مدل‌سازی کینتیکی انتقال جرم در عملیات واحد مختلف (خشک کردن، سرخ کردن، پخت و ...)

روش یاددهی - یادگیری

مبانی تئوری ارائه شده در کلاس



حل تمرین‌ها و مسائل در کلاس و خارج از کلاس
 انجام بررسی منابع در راستای پروژه عملی
 اجرای پروژه عملی جهت اندازه‌گیری خواص انتقال جرم در یک فرایند خاص و تجزیه و تحلیل داده‌ها به همراه ارائه گزارش

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه عملی	حل تمرین
۵٪	۲۵٪	نوشتاری: ۴۰٪	۲۵٪	۵٪
		عملکردی: -		

تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه

تجهیزات پایلوت پلنت و آزمایشگاه مهندسی مواد غذایی شامل انواع خشک‌کن، سرخ‌کن و انواع فر پخت

فهرست منابع

منابع اصلی:

Saravacos, G. D. & Maroulis, Z. B. (2001). Transport properties of foods. CRC Press.

Welti-Chanes, J. & Velez-Ruiz, J. F. (Eds.). (2016). Transport phenomena in food processing. CRC press.

Welty, J. R. Wicks, C. E. Rorrer, G. & Wilson, R. E. (2009). Fundamentals of momentum, heat, and mass transfer. John Wiley & Sons.

منابع فرعی:

Klaewkla, R. Arend, M. & Hoelderich, W. F. (2011). Mass Transfer: Advanced Aspects. H. Nakajima (Ed.). InTech.

Neogi, P. (1996). Diffusion in polymers (Vol. 32). CRC Press.

Shewmon, P. & Janßen, M. (Eds.). (2016). Diffusion in solids. Springer.

منابع مطالعاتی

Journal Of Food Engineering, International Journal Of Food Properties, Journal Of Food Process Engineering, Journal Of Food Science, Food Biophysics



مشخصات درس

عنوان درس (فارسی): **خواص رئولوژی مواد غذایی (1)**

عنوان درس (انگلیسی): **Rheological Properties of Foods (1)**

نوع درس: تخصصی پیش‌نیاز: دارد ○ ندارد ● عنوان پیش‌نیاز: -
تعداد واحد: ۳ نوع واحد: ۲ واحد نظری و ۱ واحد عملی تعداد ساعت: ۶۴ ساعت

اهداف کلی درس

آشنایی با مفاهیم پایه و بنیادی رئولوژی مواد غذایی، روش‌های آنالیز مکانیکی بافت انواع مواد غذایی، ویسکومتری انواع سیالات غذایی و روش‌های ارزیابی و مدل‌سازی خصوصیات رئولوژیکی

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- ۱- طراحی آزمون مناسب برای ارزیابی مکانیکی بافت و قوام سیالات غذایی
- ۲- کاربرد خصوصیات بافت مواد غذایی جامد و نیمه جامد در طراحی تجهیزات مورد استفاده در فرآوری آن‌ها
- ۳- کاربرد ویژگی‌های جریان انواع سیالات غذایی در طراحی خطوط انتقال و فرآوری آن‌ها
- ۴- کنترل کیفیت بافت و ویسکوزیته مواد غذایی

سرفصل درس

نظری:

مقدمه، تعریف واژه‌های رئولوژیکی (تغییر شکل، کرنش، تنش، مقاومت،...)، رفتارهای رئولوژیکی ایده‌آل، مدل‌های مکانیکی مواد رئولوژیکی ایده‌آل، بافت، روش‌های اندازه‌گیری خواص رئولوژیکی مواد جامد (تجهیزات اندازه‌گیری نیرو، تجهیزات اندازه‌گیری تغییر شکل، تجهیزات اندازه‌گیری زمان، تجهیزات اندازه‌گیری کار و انرژی، آنالیز پروفیل بافت، دقت و صحت اندازه‌گیری‌ها)، آزمون‌های بنیادی، آزمون‌های تجربی شامل فشاری، سوراخ کردن و نفوذ، برش، اکستروژن، کشش، خمش و TPA، آزمون‌های تقلیدی سنجش بافت، بررسی همبستگی بین اندازه‌گیری‌های دستگاهی و حسی بافت. بررسی خواص رئولوژیکی مواد غذایی جامد و نیمه جامد شامل انواع تنقلات (شکلات‌ها، چیپس‌ها...)، فرآورده‌های لبنی (پنیر، کره، ماست...)، فرآورده‌های نانوائی (کیک، نان...)، مغزها، دانه‌ها... تنش برشی و درجه برش، مفهوم جریان و ویسکوزیته، سیالات نیوتنی، عوامل مؤثر بر ویسکوزیته، تابعیت ویسکوزیته به دما، سیالات غیر نیوتنی مستقل (پاورلا و ویسکوپلاستیک) و وابسته به زمان (رئوپکتیک و تیکسوتروپیک)، مدل‌های توصیف کننده رفتار جریان سیالات مستقل از زمان (پاورلا، بینگهام، هرشل بالکلی و کسون) و وابسته به زمان (ولتمن، تنزل تنش).



عملی:

اندازه‌گیری پارامترهای رئولوژیکی مواد غذایی جامد و نیمه جامد در آزمون‌های فشاری، کششی، برشی، نفوذ، اکستروژن، خمش و TPA. اندازه‌گیری خواص رئولوژیکی مواد غذایی سیال وابسته و مستقل از زمان

روش یاددهی - یادگیری

مبانی نظری ارائه شده در کلاس در قالب اسلایدهای پاورپوینت، فیلم‌های آموزشی و کتب مرجع ارائه مقالات مرتبط با هر مبحث در کلاس و بحث درباره چارچوب، اهداف، متدولوژی و نتایج آنها تکالیف و مسائل خارج از کلاس

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۵٪	-	نوشتاری: ۵۰٪	۱۰٪
		عملکردی: ۲۵٪	

تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه

بخش تئوری درس: کامپیوتر و ویدئو پروژکتور
بخش عملی درس: ویسکومتر دروانی، بافت سنج (تکسچر آنالایزر)، ویسکومتر لوله موینه

فهرست منابع

Rosenthal, A. J. 1999, *Food Texture, measurement and perception*.

McKenna, B. M. 2003, *Texture in food, Volume 1: Semi-solid food*.

Rao, M.A. 2005, *Engineering properties of foods*.

Steffe, J.F. 2010, *Rheological Methods in Food Process Engineering*.

Bourne, M.C. 2002, *Food texture and viscosity; Concepts and measurement*.

Sahin, S. & Sumnu, S. G. 2006, *Physical properties of foods*.

رضوی، س.م.ع. و اکبری، ر. ۱۳۹۳، خواص بیوفیزیکی محصولات کشاورزی و مواد غذایی، چاپ پنجم، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد

منابع مطالعاتی

Journal Of Texture Studies, Journal Of Applied Rheology

International Journal Of Food Properties, Biosystems Engineering



مشخصات درس

عنوان درس (فارسی): **خواص انتقال حرارت و ترمودینامیک مواد غذایی**

عنوان درس (انگلیسی): **Heat Transfer and Thermodynamic Properties of Food Materials**

نوع درس: تخصصی پیش‌نیاز: دارد ○ ندارد ● عنوان پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۱ واحد نظری و ۱ واحد عملی تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

اهداف کلی درس

آشنایی با خصوصیات حرارتی و ترمودینامیکی مواد غذایی و درک اهمیت و کاربرد آن‌ها در فرایندهای مربوط به تولید و فرآوری غذایی. همچنین آشنایی با فرایندهای انتقال حرارت در صنایع غذایی، مکانیسم‌های مختلف انتقال حرارت در صنایع غذایی و نحوه محاسبه ضریب انتقال حرارت در فرایندهای مختلف.

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- ۱- درک اهمیت خواص حرارتی و ترمودینامیکی مواد غذایی در طراحی فرایندهای غذایی
- ۲- آگاهی از نحوه تأثیر خواص حرارتی و ترمودینامیکی بر کیفیت نهایی محصولات غذایی
- ۳- درک اهمیت کنترل و هدایت پدیده انتقال حرارت در کیفیت محصول نهایی.
- ۴- کسب تسلط نسبی بر روش‌های اندازه‌گیری و ارزیابی خصوصیات حرارتی و ترمودینامیکی مواد غذایی

سرفصل درس

نظری:

یادآوری مکانیسم‌های مختلف انتقال حرارت (هدایت، جابجایی و تابش) و بررسی معادلات مربوطه در حالت چندبعدی برای تعیین ضریب انتقال حرارت، اهمیت خواص حرارتی و ترمودینامیکی مواد غذایی، مفهوم فیزیکی گرمای ویژه، معادلات تخمین گرمای ویژه، مقادیر گرمای ویژه مواد غذایی و عوامل مؤثر بر آن، مفهوم فیزیکی گرمای نهان، گرمای نهان انجماد و تبخیر مواد غذایی و عوامل مؤثر بر آن، معادلات تخمین گرمای نهان تبخیر و انجماد، مفهوم آنتالپی و معادلات تخمین آن، بررسی تأثیر دما بر آنتالپی، بررسی آنتالپی مواد غذایی در فرایندهای مختلف، مفهوم ضریب هدایت حرارتی و عوامل مؤثر بر ضریب هدایت حرارتی مواد غذایی، مقادیر ضریب هدایت حرارتی مواد غذایی، مدل‌های تخمین ضریب هدایت حرارتی، مفهوم ضریب نفوذ حرارتی، مقادیر ضریب نفوذ حرارتی مواد غذایی و معادلات تخمین آن،



ضریب انتقال حرارت سطحی یا جابجایی، ضریب انبساط حرارتی، کاربردهای خواص حرارتی و ترمودینامیکی در مهندسی صنایع غذایی.

عملی:

آشنایی با روش‌های اندازه‌گیری خصوصیات حرارتی و ترمودینامیکی مواد غذایی از جمله گرمای ویژه (روش مخلوط‌ها، روش سرد کردن، روش کالری متری، روش الکتریکی،...)، ضریب هدایت حرارتی (پروب ضریب هدایت حرارتی، روش صفحه داغ محافظت‌شده،...)، ضریب نفوذ حرارتی، گرمای نهان و ...

روش یاددهی - یادگیری

مبانی تئوری ارائه‌شده در کلاس

حل مسائل و تمرین‌های مختلف کلاسی و خارج از کلاس

انجام یک پروژه کامل درسی

روش ارزیابی

پروژه	آزمون نهایی	میان‌ترم	ارزشیابی مستمر
۲۵٪	نوشتاری: ۴۰٪ عملکردی: -	-	۳۵٪

تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه

بخش تئوری درس: کامپیوتر و ویدئو پروژکتور

بخش عملی درس: تجهیزات آزمایشگاهی مربوط به اندازه‌گیری خصوصیات ثقلی، اندازه و بعد و خصوصیات اصطکاکی

فهرست منابع

منابع اصلی:

Toledo R.T. 2007. *Fundamentals of Food Process Engineering*

Singh R.P. & Heldman D.R. 2009. *Introduction to Food Engineering*.

Kuts M. 2006. *Heat Transfer Calculations*.

منابع فرعی:

Cengel Y.A. 2004. *Heat Transfer (a Practical Approach)*

منابع مطالعاتی

Journal Of Food Engineering, Journal Of Food Process Engineering



مشخصات درس

عنوان درس (فارسی): کاربرد ریاضیات در مهندسی مواد غذایی

عنوان درس (انگلیسی): **Mathematics Applications in Food Engineering**

نوع درس: تخصصی پیش‌نیاز: دارد ○ ندارد ● عنوان پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۳ نوع واحد: ۳ واحد نظری تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

اهداف کلی درس

آشنایی با خطا و روش‌های محاسبه خطا، استفاده از کامپیوتر و روش‌های حل عددی در ارزیابی مشتق‌ها و انتگرال‌ها و حل معادلات جبری و دیفرانسیلی (عادی و پاره‌ای)، مقدمه‌ای بر بهینه‌سازی به کمک کامپیوتر

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- حل معادلات جبری و دیفرانسیلی که از مدل‌سازی به دست می‌آید، به روش‌های عددی و با استفاده از کامپیوتر

- بهینه‌سازی مسائل مقید و نامقید به کمک نرم‌افزار (MATLAB و Excel)

سرفصل درس

نظری:

خطاهای محاسبه، روش‌های محاسبه تقریبی ریشه‌های معادله (روش وتر، روش نیوتن،...)، آنالیز عددی حل دستگاه معادلات خطی، برازش منحنی و درون‌یابی. مقدمه‌ای بر روش‌های عددی، روش‌های عددی حل انتگرال‌ها (روش دوزنقه، روش سیمسون، روش گوس،...)، حل عددی معادلات دیفرانسیلی با شرایط اولیه و مرزی (روش اولر، روش رانگ - گوتا، روش پیش‌بینی - تصحیح، روش تفاضل محدود و روش پرتابی)، حل عددی معادلات دیفرانسیل پاره‌ای، استفاده از کامپیوتر در حل معادلات جبری غیرخطی، ارزیابی مشتق‌ها و انتگرال‌ها، حل معادلات دیفرانسیل معمولی و بهینه‌سازی مسائل مقید و نامقید خطی و غیرخطی، آنالیز ابعادی، کاربرد ریاضیات در حل مسائل مهندسی مواد غذایی (مکانیک سیالات، انتقال حرارت، انتقال جرم و عملیات واحد).

عملی: پروژه درسی مرتبط با مباحث درس که به کمک کامپیوتر می‌بایست انجام گیرد.

روش یاددهی - یادگیری

ارائه درس، انجام تکالیف و پروژه درسی



روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
تکالیف انتهای هر مبحث - ٪۱۰	تا ابتدای حل معادلات دیفرانسیل - ٪۳۰	نوشتاری: حل معادلات دیفرانسیل - ٪۵۰ عملکردی: -	پروژه درسی کار با کامپیوتر - ۱۰٪

تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه

کامپیوتر و ویدئو پروژکتور جهت ارائه، نرم افزارهای MS Office و MATLAB

فهرست منابع

منابع اصلی:

B.P. Demidovich, I.A. Maron, Computational Mathematics, Chapter 1, Approximate Numbers, MIR Publishers, Moscow

ریاض خراط، منوچهر نیک آذر، کاربرد ریاضیات در مهندسی شیمی، جلد دوم، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۸۱
محمدتقی حامد موسویان، سید حیدر رجایی شوشتری، کارگاه نرم افزار **MATLAB** در مهندسی شیمی، انتشارات فدک ایستیس، ۱۳۹۲

علی محمد پورپاک (مترجم)، محاسبات عددی، آنالیز عددی کاربردی، سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی شعبه واحد تهران، ۱۳۸۳

سلدا دباغ تبریزی، بهینه سازی توابع مهندسی با نرم افزار **MATLAB**، انتشارات صفار، ۱۳۹۲.

منابع فرعی:

شهره فاطمی، کاربرد ریاضیات و مدل سازی در مهندسی شیمی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۳

ارجمند مهربانی، ابوالفضل محبی، کاربرد ریاضیات در مهندسی شیمی، انتشارات ارکان، ۱۳۸۳

محمود کشاورز مهر (مترجم)، شبکه های عصبی، منطق فازی و الگوریتم ژنتیک، ترکیب و کاربرد، انتشارات نوپردازان، ۱۳۹۱

منوچهر نیک آذر، علی بهرامی، روش های عددی مسائل مهندسی شیمی، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۸۱

محمد رضا فروزان، محمدرضا نیرومند، روش های نوین بهینه سازی، جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان، ۱۳۹۰

T.F. Edgar, D.M. Himmelblau, L.S. Lasdon, Optimization of Chemical Processes, Second Edition, the McGraw-Hill Companies, Inc., 2001



مشخصات درس

عنوان درس (فارسی): کاربرد روش‌های محاسباتی در مهندسی مواد غذایی

عنوان درس (انگلیسی): **Application of Computational Techniques in Food Engineering**

نوع درس: تخصصی پیش‌نیاز: دارد ○ ندارد ● عنوان پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۱ واحد نظری و ۱ واحد عملی تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

اهداف کلی درس

آشنایی با مبانی برخی روش‌های محاسباتی و پتانسیل کاربرد آن‌ها در صنایع غذایی

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

۱- توانایی محاسبه و حل معادلات مهندسی صنایع غذایی

۲- استفاده از سیستم‌های هوشمند برای مدل‌سازی و بهینه‌سازی عملیات واحدهای رایج در صنعت غذا

سرفصل درس

نظری:

آشنایی با زبان برنامه‌نویسی **Matlab**، آشنایی با مدل‌سازی و بهینه‌سازی در صنایع غذایی، آشنایی با سیستم‌های هوشمند و کاربرد آن‌ها در صنایع غذایی، شبکه‌های عصبی مصنوعی، منطق فازی، الگوریتم ژنتیک، سیستم‌های چندعاملی.

عملی:

حل مسائل نمونه در قالب پروژه‌های مختلف به منظور آشنایی دانشجویان با انواع مورد با روش‌های محاسباتی مورد بحث در این درس با استفاده از نرم‌افزارهای تخصصی

روش یاددهی - یادگیری

مبانی تئوری ارائه شده در کلاس

آشنایی با نرم‌افزارهای تخصصی در کلاس و در قالب پروژه

پروژه‌های کوچک برای آشنایی با مدل‌سازی، شبیه‌سازی و بهینه‌سازی یک فرایند یا فرمولاسیون یک ماده غذایی



روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	کار با نرم افزار تخصصی و کاربردی	آزمون نهایی	پروژه
۲۰٪	۲۰٪	نوشتاری: ۳۰٪ عملکردی: -	۳۰٪

تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه

سیستم‌های رایانه‌ای مجهز به نرم افزارهای تخصصی مرتبط

فهرست منابع

منابع اصلی:

Erdogdu, F. (Ed.). (2008). Optimization in food engineering. CRC Press.

Sablani, S. S. Datta, A. K. Rahman, M. S. & Mujumdar, A. S. (Eds.). (2006). Handbook of food and bioprocess modeling techniques. CRC Press.

منابع فرعی:

Demuth, H. B. Beale, M. H. De Jess, O. & Hagan, M. T. (2014). Neural network design.

Sanchez, E. Shibata, T. & Zadeh, L. A. (Eds.). (1997). Genetic algorithms and fuzzy logic systems: Soft computing perspectives (Vol. 7). World Scientific.

Zimmermann, H. J. (2011). Fuzzy set theory—and its applications. Springer Science & Business Media.

منابع مطالعاتی

Applied soft computing

Computers and Electronics in Agriculture

Journal of Food Engineering



مشخصات درس

عنوان درس (فارسی): خواص فیزیکی مواد بسته‌بندی غذایی

عنوان درس (انگلیسی): Physical Properties of Food Packaging Materials

نوع درس: اختیاری پیش‌نیاز: دارد ● ندارد ○ عنوان پیش‌نیاز: خواص مکانیکی مواد غذایی

تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

اهداف کلی درس

آشنایی با خواص فیزیکی انواع بسته‌بندی‌های مواد غذایی و نقش آن‌ها در کنترل کیفیت، طراحی و ساخت انواع بسته‌بندی‌ها

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

۱- درک خواص فیزیکی مؤثر بر عملکرد انواع بسته‌بندی‌های غذایی

۲- زمینه‌های نوین پژوهشی خواص فیزیکی بسته‌بندی‌های غذایی

۳- ارزیابی خصوصیات فیزیکی بسته‌بندی مواد غذایی

سرفصل درس

مروری بر انواع مواد بسته‌بندی مورد استفاده در صنعت غذا، اهمیت خصوصیات فیزیکی مواد بسته‌بندی در صنایع غذایی، تقابل مواد بسته‌بندی و مواد غذایی، بررسی خواص ثقلی مواد بسته‌بندی، خصوصیات انتقال جرم مواد بسته‌بندی (نفوذپذیری به رطوبت و انواع گازها،...)، خواص مکانیکی مواد بسته‌بندی (مقاومت، سفتی، کشش‌پذیری، تافنس،...)، خواص نوری و الکتریکی مواد بسته‌بندی (عبور نور، انعکاس،...)، خواص حرارتی و ترمودینامیکی مواد بسته‌بندی، عوامل مؤثر بر خواص فیزیکی مواد بسته‌بندی، نقش و کاربرد خواص فیزیکی مواد بسته‌بندی در طراحی و ساخت انواع بسته‌بندی‌ها و فرآیندهای غذایی

روش یاددهی - یادگیری

مبانی نظری ارائه شده در کلاس در قالب اسلایدهای پاورپوینت و کتب مرجع

بررسی میدانی خواص مواد بسته‌بندی مورد استفاده در صنایع غذایی

مقالات ملی و بین‌المللی مرتبط با موضوع درس



روش ارزیابی

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	نوشتاری: ۵۰٪	۳۰٪	۲۰٪
	عملکردی: -		

تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه

کامپیوتر و ویدئو پروژکتور برای ارائه درس، دسترسی به پایگاه‌های علمی مرتبط

فهرست منابع

- Robertson, G.L. 2012, *Food packaging: principles and practice*.
- Ahvenianen, R. 2003, *Novel food packaging techniques*.
- Stroshine, R. 2004, *Physical properties of agricultural materials and food products*.
- Sahin, S. & Sumnu, S. G. 2006, *Physical properties of foods*.
- Rao, M.A. 2005, *Engineering properties of foods*.
- Han, J.H. 2005, *Innovations in food packaging*

منابع مطالعاتی

- Food Packaging And Shelf Life
- Journal Of Food Engineering
- Packaging Technology And Science
- Journal Of Packaging Technology And Research
- Trends In Food Packaging



مشخصات درس

عنوان درس (فارسی): مدیریت انرژی در صنایع غذایی

عنوان درس (انگلیسی): Energy Management in Food Industry

نوع درس: اختیاری پیش‌نیاز: دارد ○ ندارد ● عنوان پیش‌نیاز: -
تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

اهداف کلی درس

آشنایی با روش‌های نوین مدیریت مصرف و آنالیز انرژی در واحدهای فرآوری غذایی

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- ۱- ممیزی مصرف انرژی در واحدهای تولید مواد غذایی
- ۲- مشاوره طراحی و ساخت تجهیزات فرآیند مواد غذایی از دیدگاه مصرف انرژی
- ۳- تدوین دستورالعمل‌های بهینه‌سازی مصرف انرژی در کارخانجات مواد غذایی

سرفصل درس

انواع انرژی مصرفی در صنایع غذایی، اهمیت آنالیز انرژی مصرفی در صنایع غذایی، سیستم‌های انرژی موردنیاز، روش‌های کاهش هزینه‌های انرژی مصرفی، محاسبه هزینه‌های انرژی مصرفی، هزینه‌های وابسته به مصرف انرژی، هزینه‌های صنعتی مصرف انرژی، انواع سوخت‌های مصرفی در تولید بخار، آنالیز انرژی مصرفی در تولید بخار، اقتصاد انتقال حرارت، تأثیر قطر لوله بخار، محاسبه قطر لوله بخار برای انتقال آن. اقتصاد مصرف آب در صنایع غذایی، تقسیم‌بندی آب مصرفی، سیکل مصرفی آب در کارخانه، روش‌های کاهش مصرف آب. مصرف انرژی الکتریکی در صنایع غذایی، روش‌های کاهش مصرف انرژی الکتریکی، محاسبه هزینه مصرف انرژی الکتریکی.

روش یاددهی - یادگیری

مبانی تئوری ارائه شده در کلاس
حل مسائل و تمرین‌های مختلف کلاسی و خارج از کلاس
انجام یک پروژه کامل درسی ممیزی مصرف انرژی در یک کارخانه تولیدی



روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۲۰٪	-	نوشتاری: ۵۰٪	۳۰٪
		عملکردی: -	

تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه

کامپیوتر، ویدئو پروژکتور، نرم افزارهای آنالیز مصرف انرژی

فهرست منابع

منابع اصلی:

Klemes J. Smith R. and Kim J.K. 2008. Handbook of Water and Energy Management in Food Processing.

Friedler F. and Bulatov I. 2010. Sustainability in the Process Industry: Integration and Optimization

منابع فرعی:

Singh, R.P. & Heldman, D.R. 2012, *Introduction to Food Engineering*.

Heldman, D.R. & Lund, D.B. 2007, *Handbook of Food Engineering*

منابع مطالعاتی

Journal Of Food Engineering

Journal Of Food Process Engineering

Journal Of Energy Management And Technology



مشخصات درس

عنوان درس (فارسی): **مباحث خاص در مهندسی مواد غذایی**

عنوان درس (انگلیسی): **Special Issues in Food Engineering**

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: دارد ○

ندارد ●

عنوان پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

اهداف کلی درس

آشنایی با مباحث خاص و نوین در مهندسی صنایع غذایی به فراخور موضوعات روز (که در سایر واحدهای درسی به آن‌ها پرداخته نمی‌شود) با هدف تقویت بنیه علمی دانشجویان جهت انجام پروژه‌های پایان‌نامه کارشناسی ارشد

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- ۱- آگاهی نسبی از جدیدترین مباحث علمی و موضوعات موردتحقیق در حوزه مهندسی و فیزیک مواد غذایی در سطح ایران و جهان
- ۲- شناخت عوامل درونی و بیرونی مؤثر برای انتخاب غذا با تأکید بر درک فیزیکی رفتار مواد غذایی توسط مصرف‌کننده
- ۳- تحلیل بازار مصرف مواد غذایی و انتخاب غذا با توجه به تغییرات فناوری و نیازهای جامعه

سرفصل درس

معرفی کلیات و مبانی جدیدترین مباحث روز در مهندسی مواد غذایی از جمله مهندسی بلع و خوردن مواد غذایی، گاستروفیزیک، جدیدترین دستاوردها و روش‌ها در ارزیابی حسی مواد غذایی، روش‌های مدرن آنالیز فیزیکی مواد غذایی، روانشناسی و غذا، تأثیر غذا بر رفتار اجتماعی و فرهنگ، جامعه‌شناسی و غذا، اقتصاد رفتاری و مصرف غذا، سیاست و غذا، محیط‌زیست و غذا، مبانی و تضادها در صنعت غذا، غذا و هویت، برندینگ، مارکتینگ و نورومارکتینگ در صنعت غذا و تغییرات اجتماعی، غذا و طبقات اجتماعی، غذا و رسانه‌ها، امنیت غذایی، تأثیر سیاست و اخلاق بر مصرف غذا، جدیدترین روش‌های پردازش تصویر و کاربرد آن در مهندسی مواد غذایی، نانو تکنولوژی در مهندسی مواد غذایی و غیره. هر یک از این موضوعات فوق‌الذکر با توجه به علاقه و زمینه تخصصی استاد درس و تأیید کمیته تخصصی گرایش مهندسی مواد غذایی قابل ارائه می‌باشند.

روش یاددهی - یادگیری

مبانی تئوری ارائه شده در کلاس



انجام پروژه‌های کلاسی با بررسی منابع، رسانه‌ها و مطالعات میدانی و کاربرد روش‌های تحقیق کمی و کیفی

روش ارزیابی

پروژه کلاسی	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
۴۰٪	نوشتاری: ۴۰٪	-	۲۰٪
	عملکردی: -		

تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه

منابع کتابخانه‌ای (کتاب، مجلات، آمارنامه‌ها و ...)، دسترسی به منابع اینترنتی مرتبط

فهرست منابع

منابع اصلی:

برخی از منابع به شرح ذیل می‌باشند ولی با توجه به گستردگی سرفصل و موضوع موردعلاقه استاد درس منابع دیگری مورد استفاده قرار می‌گیرند

Guptill, A. E. Copelton, D. A. & Lucal, B. (2013). Food and society: Principles and paradoxes. John Wiley & Sons.

Logue, A. W. (2014). The psychology of eating and drinking. Routledge.

Shepherd, R. & Raats, M. (Eds.). (2006). The psychology of food choice (No. 3). Cabi.

Spence, Ch. (2016), Gastrophysics: The new science of eating.

منابع فرعی:

Kringelbach, M. L. & Berridge, K. C. (2010). Pleasures of the brain. Oxford University Press, USA.

منابع مطالعاتی

Brain Research
Eating Behaviors
Food Quality and Preference
International Journal of Obesity
Food Biophysics
Journal of Texture Studies
Gastrophysics



مشخصات درس

عنوان درس (فارسی): مبانی کنترل فرآیند در مهندسی مواد غذایی

عنوان درس (انگلیسی): **Principle of Process Control in Food Engineering**

نوع درس: اختیاری پیش‌نیاز: دارد ● ندارد ○ عنوان پیش‌نیاز: کاربرد ریاضیات در مهندسی مواد غذایی

تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

اهداف کلی درس

آشنایی با اهمیت، جایگاه و نحوه کنترل و کاربرد انواع کنترلرها در صنایع غذایی

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

۱- توانایی کار با کنترلرها و تشریح عملکرد آنها

۲- توانایی تشخیص و طراحی مراحل فرایند جهت اجرای کنترل

سرفصل درس

مبانی کنترل- انواع کنترلرها: PID، کنترلرهای وابسته به مدل (خطی و غیرخطی- لغزشی- دیفرانسیلی و سایر موارد)، کنترلرهای غیر وابسته به مدل (کنترلرهای فازی، شبکه عصبی، نوروفازی) و کنترلرهای ترکیبی- کاربرد سنسورها در کنترل فرآیندهای صنایع غذایی- کنترل عملیات واحد شامل خشک کردن، تخمیر، انجماد، فرآیندهای حرارتی- کنترل فرآیندهای تولیدی در صنایع مختلف شامل صنایع پخت، لبنی، گوشت، بسته‌بندی و تخمیری- کنترل انبارها.

روش یاددهی- یادگیری

مبانی تئوری ارائه شده در کلاس

انجام پروژه‌های کوچک برای آشنایی با مبانی کنترل و روش‌های پیشرفته کنترل در صنایع غذایی

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه کلاسی
%۲۰	%۳۰	نوشتاری: %۳۰	%۲۰
		عملکردی: -	



تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

انواع سیستم‌های کنترل موجود در پایلوت پلت صنایع غذایی و در صورت امکان بازدید از واحدهای صنعتی مجهز به انواع کنترلرها در بخش‌های مختلف

فهرست منابع

منابع اصلی:

Bhuyan, M. (2006). Measurement and control in food processing. CRC Press.

Huang, Y. Whittaker, A. D. & Lacey, R. E. (2001). Automation for food engineering: food quality quantization and process control. CRC Press.

منابع فرعی:

Lu, R. (Ed.). (2016). Light Scattering Technology for Food Property, Quality and Safety Assessment.

Mutlu, M. (Ed.). (2010). Biosensors in food processing, safety, and quality control. CRC Press.

Saravacos, G. D. & Maroulis, Z. B. (2011). Food process engineering operations. CRC Press.

منابع مطالعاتی

Computer and Electronics in Agriculture

Food Control

Sensors and Actuators B: Chemical - Journal

Sensors and Actuators A: Physical - Journal



مشخصات درس

عنوان درس (فارسی): شیمی-فیزیک مواد غذایی

عنوان درس (انگلیسی): Physical Chemistry of Foods

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: دارد ○

ندارد ●

عنوان پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

اهداف کلی درس

آشنایی با مبانی سینتیک در فرآیندهای غذایی و نقش آن‌ها در درک و کنترل کنش‌ها و برهمکنش اجزای مواد غذایی، پدیده‌های انتقال ترمودینامیکی، پایداری مواد غذایی

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- ۱- توصیف سینتیک واکنش‌ها و سامانه‌های غذایی
- ۲- پیشگویی تغییرات خواص مواد غذایی در سامانه‌های مختلف
- ۳- مدل‌سازی پایداری مواد غذایی تحت شرایط مختلف

سرفصل درس

مروری بر مبانی شیمی - فیزیک شامل جنبه‌های ترمودینامیکی، پیوندها و تقابل نیروها، سینتیک واکنش‌ها در سامانه‌های غذایی: اصول پایه سینتیک (درجه واکنش، سرعت واکنش، انواع واکنش‌های سینتیک)، سینتیک ترکیبات مواد غذایی (ویتامین‌ها؛ رنگ‌دانه‌ها، آنزیم‌ها، چربی‌ها، پروتئین‌ها، ...)، سینتیک رشد و فساد میکروارگانیسم‌ها. پدیده انتقال، پلیمرها، پروتئین‌ها، روابط آب و تقابل آب با ترکیبات مواد غذایی، سامانه‌های معلق و ذره‌ای، ناپایداری سوسپانسیون، پدیده سطح، تشکیل امولسیون‌ها و کف‌ها، ژل‌ها، خواص کاری مواد غذایی، تقابل‌های کلوئیدی، تغییرات در تعلیق پذیری، تشکیل هسته، انتقال‌های فازی (از قبیل کریستالیزاسیون، تشکیل حباب‌های گازی و جداسازی پلیمرها)، انتقال‌های شیشه‌ای و انجماد، رئولوژی و مکانیک گسیختگی مواد جامد نرم.

روش یاددهی - یادگیری

مبانی نظری ارائه شده در کلاس در قالب اسلایدهای پاورپوینت و کتب مرجع مقالات ملی و بین‌المللی مرتبط با موضوع درس.



روش ارزیابی

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	نوشتاری: ۵۰٪	۲۵٪	۲۵٪
	عملکردی: -		

تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه

کامپیوتر، ویدئو پروژکتور، کتب تخصصی مرتبط و اینترنت با دسترسی به پایگاه‌های تخصصی

فهرست منابع

Walstra, P. 2002, *Physical chemistry of foods*.
Belton, P. 2007, *The chemical physics of foods*.
Schwartzberg H.G. & Hartel, R.W. 1992, *Physical chemistry of foods*.
Ritzoulis, C. 2013, *Introduction to Physical chemistry of foods*

منابع مطالعاتی

FOOD BIOPHYSICS
FOOD CHEMISTRY
COLLOID AND SURFACE
INTERNATIONAL JOURNAL OF FOOD PROPERTIES
TRENDS IN FOOD PACKAGING



مشخصات درس

عنوان درس (فارسی): خواص سطحی و بین سطحی مواد غذایی

عنوان درس (انگلیسی): **Surface and Interfacial Properties of food**

نوع درس: اختیاری پیش‌نیاز: دارد ○ ندارد ● عنوان پیش‌نیاز: -
تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

اهداف کلی درس

آشنایی با مبانی خواص سطحی و بین سطحی در مواد غذایی و اهمیت آن در طراحی عملیات واحد و فرمولاسیون مواد غذایی

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- ۱- درک خواص سطحی و بین سطحی در انواع مواد غذایی
- ۲- آشنایی با جایگاه خواص سطحی و بین سطحی در خصوصیات امولسیون‌ها، کف‌ها و ... در مواد غذایی

سرفصل درس

امولسیون‌های غذایی: تعاریف، طبیعت نیروها در یک سیستم دیسپرس، خواص سطحی مواد غذایی، تشکیل امولسیون، پایداری امولسیون، ویژگی‌های امولسیون‌ها، انواع امولسیون‌ها، روش‌های تولید امولسیون‌ها، مهندسی امولسیفیکاسیون، رئولوژی امولسیون‌ها، کاربرد امولسیون‌ها در مهندسی فرمولاسیون مواد غذایی.
کف‌های غذایی: مبانی تولید کف، روش‌های تولید کف، پایداری کف، خصوصیات فیزیکی کف‌ها، ارزیابی کف‌ها، رئولوژی کف‌ها، کف‌ها در مواد غذایی.

روش یاددهی - یادگیری

مبانی تئوری ارائه شده در کلاس
انجام بررسی منابع و پروژه‌ای کوچک جهت آشنایی با خواص سطحی و بین سطحی مواد غذایی و روش‌های اندازه‌گیری و کاربردهای آن



روش ارزیابی

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
%۱۰	نوشتاری: %۵۰	%۳۰	%۱۰
	عملکردی: -		

تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه

تجهیزات اندازه گیری خواص سطحی و بین سطحی
تجهیزات ارزیابی خصوصیات کف‌ها و امولسیون‌ها

فهرست منابع

منابع اصلی:

- Aguilera, J. M. & Lillford, P. J. (Eds.). (2007). Food materials science: principles and practice. Springer Science & Business Media.
- Dickinson, E. (2003). Food colloids, biopolymers and materials (Vol. 284). Royal Society of Chemistry.
- Rao, M. A. Rizvi, S. S. Datta, A. K. & Ahmed, J. (Eds.). (2014). Engineering properties of foods. CRC Press.

منابع فرعی:

- Dickinson, E. (Ed.). (1991). Food polymers, gels and colloids (No. 82). Elsevier.
- Dickinson, E. (Ed.). (1987). Food Emulsions and Foams. Elsevier.
- Rayner, M. & Dejmek, P. (Eds.). (2015). Engineering aspects of food emulsification and homogenization. CRC Press
- Schwartzberg, H. G. & Hartel, R. W. (1992). Physical chemistry of foods. CRC Press.

منابع مطالعاتی

Carbohydrate Polymer
Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects
Colloids and Surfaces B: Biointerfaces
Food Chemistry
Food Hydrocolloids
International Journal of Biological Macromolecules



مشخصات درس

عنوان درس (فارسی): نانوفناوری مواد غذایی

عنوان درس (انگلیسی): Food Nanotechnology

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: دارد ○

ندارد ●

عنوان پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

اهداف کلی درس

آموزش مفاهیم پایه نانوفناوری و کاربردهای آن در حوزه علوم و فناوری مواد غذایی

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

آشنایی با انواع محصولات غذایی نانو، روش‌های فرآوری و تولید، استانداردها، خطرهای ریسک‌ها، تحقیقات روز نانوفناوری مواد غذایی

سرفصل درس

مقدمه‌ای درباره تاریخچه علم و فناوری نانو و اهمیت آن در شاخه‌های مختلف علوم و مهندسی با تأکید بر رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی، خطرات یا ریسک‌های استفاده از نانو فناوری در مواد غذایی، فواید کاربرد فناوری نانو در صنعت غذا، نانو ذرات، نانولوله‌ها، نانو رشته‌ها، نانو حفره‌ها، نانو کپسول‌ها، نانو کره‌ها، نانو امولسیون‌ها و نانو دیسپرسیون‌ها، نانو کامپوزیت‌ها، دست‌کاری نانو (نانوفابریکاسیون) نانو پلیمرها و نانو ساختارها، مروری بر کاربردهای فناوری نانو در صنایع غذایی، وجود تکنولوژی نانو به صورت طبیعی در مواد غذایی (شیر هموژنیزه، مواد غذایی دود داده‌شده، مواد غذایی بریان شده)، وجود فناوری سنتزی نانو در مواد غذایی (مواد غذایی کپسوله شده به صورت نانو، اضافه کردن مواد معدنی به صورت نانو به مواد غذایی، پوشش‌های نانو، بسته‌بندی‌های نانو)، قوانین کاربرد نانو فناوری در مواد غذایی

روش یاددهی - یادگیری

مبانی نظری ارائه‌شده در کلاس در قالب اسلایدها، مقالات و کتب مرجع

ارائه سمینارهای کلاسی توسط دانشجویان



روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	سمینار
%۳۰	-	نوشتاری: %۶۰	%۱۰
		عملکردی: -	

تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه

کامپیوتر، ویدئو پروژکتور

فهرست منابع

Alexandru Mihai Grumezescu , 2016. Novel Approaches of Nanotechnology in Food, Academic press.

Q. Huang, 2016 Nanotechnology in the Food, Beverage and Nutraceutical Industries, Woodhead Publishing Series.

C. Anandharamakrishnan, S. Parthasarathi, 2017. Food Nanotechnology: Principles and Applications, CRC press.

Hernández-Sánchez, Humberto, Gutierrez-Lopez, Gustavo F. 2015. Food Nanoscience and Nanotechnology, Springer

منابع مطالعاتی

FOOD NANOTECHNOLOGY

JOURNAL OF FOOD SCIENCE

INTERNATIONAL JOURNAL OF FOOD SCIENCE & TECHNOLOGY

JOURNAL OF FOOD CHEMISTRY AND NANOTECHNOLOGY

CRITICAL REVIEWS IN FOOD SCIENCE AND NUTRITION



مشخصات درس

عنوان درس (فارسی): سنسورها در صنایع غذایی

عنوان درس (انگلیسی): Sensors for the food industry

نوع درس: اختیاری

پیش نیاز: دارد ○

ندارد ●

عنوان پیش نیاز: -

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

اهداف کلی درس

آشنایی با اهمیت، جایگاه و کاربرد انواع سنسورها در صنایع غذایی

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

۱- تشریح عملکرد سنسورها

۲- کاربرد سنسورها در صنایع غذایی

سرفصل درس

کاربرد سنسورها در مهندسی مواد غذایی: سنسورهای اندازه‌گیری رنگ، سطح، دبی، ویژگی‌های رئولوژیکی، فعالیت آبی، وضعیت میکروبی، اندازه‌گیری گازها- انواع سنسورها: سنسورهای حرارتی- سنسورهای مکانیکی- سنسورهای نوری- بیوسنسورها- سنسورهای الکتروشیمیایی- سنسورهای آنزیمی- بینی‌های الکترونیکی- سنسورهای ماکروویو- سنسورهای فراصوت، نانو سنسورها.

روش یاددهی- یادگیری

مبانی تئوری ارائه شده در کلاس

انجام پروژه‌های کوچک برای آشنایی با تکنولوژی‌های نوین تولید انواع سنسورها و انواع سنسورهای رایج در صنایع غذایی

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۲۰٪	۳۰٪	نوشتاری: ۳۰٪	۲۰٪
		عملکردی: -	



تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه

انواع سنسورهای موجود در پایلوت پلنت و آزمایشگاه‌های صنایع غذایی (سنسور دما، فشار، دبی، بینی الکتریکی و ...)

فهرست منابع

منابع اصلی:

Kress-Rogers, E. & Brimelow, C. J. (Eds.). (2001). Instrumentation and sensors for the food industry. Woodhead Publishing.

Mutlu, M. (Ed.). (2010). Biosensors in food processing, safety, and quality control. CRC Press.

Pearce, T. C., Schiffman, S. S., Nagle, H. T., & Gardner, J. W. (Eds.). (2006). Handbook of machine olfaction: electronic nose technology. John Wiley & Sons.

Tothill, I. (Ed.). (2003). Rapid and on-line instrumentation for food quality assurance. Elsevier.

منابع فرعی:

Gunasekaran, S. (2000). Nondestructive food evaluation: Techniques to analyze properties and quality. CRC Press.

Soloman, S. (2009). Sensors handbook. McGraw-Hill, Inc.

Povey, M. J., & Mason, T. J. (1998). Ultrasound in food processing. Springer Science & Business Media.

Wagner, G. (1993). Food biosensor analysis (Vol. 60). CRC Press.

منابع مطالعاتی

Computer and Electronics in Agriculture

Sensors and Actuators B: Chemical - Journal

Sensors and Actuators A: Physical - Journal



مشخصات درس

عنوان درس (فارسی): مهندسی فرآیندهای زیستی

عنوان درس (انگلیسی): Bioprocess Engineering

نوع درس: اختیاری

پیش نیاز: دارد ○

ندارد ●

عنوان پیش نیاز: -

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

اهداف کلی درس

شناخت فرآیندهای زیستی و عوامل مؤثر بر آن‌ها و روش‌های کنترل و بهینه‌سازی این فرآیندها

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

انتظار می‌رود دانشجو با گذراندن این درس قادر باشد طی یک پروژه کلاسی (ترجیحاً عملی)، فرآیند زیستی (آنزیمی یا

میکروبی) را در محیط یک فرماتور مناسب (بیوراکتور) فرآیند طراحی و از لحاظ سینتیکی تجزیه و تحلیل کند.

سرفصل درس

موازنه جرم و انرژی برای رشد سلول‌ها و واکنش‌های آنزیمی، مثال‌های عملی موازنه در تخمیر، انتقال حرارت و تأمین دمای لازم برای واکنش‌های بیوشیمیایی، استوکیومتری رشد و تشکیل محصول در بیوراکتور، اختلاط در بیوراکتورها، انتقال جرم با تأکید بر انتقال اکسیژن و محاسبه ضریب انتقال جابجایی در سیستم‌های فازی مایع-جامد، مایع-مایع و مایع-گاز، اثر کف و اختلاط بر انتقال اکسیژن، واکنش‌های همگن شیمیایی و بیوشیمیایی (تئوری‌های پایه، سرعت و راندمان واکنش، سنتیک پایه واکنش‌ها برای سیستم‌های زیستی، سنتیک واکنش‌های آنزیمی، مدل‌های سنتیک آنزیمی، سنتیک واکنش‌های آنزیمی در حضور بازدارنده‌ها، سنتیک غیرفعال سازی آنزیم‌ها، سنتیک جذب سوبسترا در بیوراکتورهای غیر مداوم، نیمه مداوم و مداوم)، سنتیک رشد سلول‌ها، مدل‌های سنتیک رشد ساختمانی و غیر ساختمانی در فرمتورهای غیر مداوم، نیمه مداوم و مداوم، معادلات حاکم بر رشد میکروب‌ها در بیوراکتورهای غیر مداوم، نیمه مداوم و مداوم، واکنش‌های غیر همگن در فرآیندهای زیستی، مهندسی بیوراکتور (شکل، ملاحظات عملی (عملیات عاری از میکروب، تلقیح و نمونه برداری، پخش کن هوا و ...))، عملیات خوراک‌دهی در سیستم‌های مداوم و نیمه مداوم و ارزیابی پارامترهای بازدهی).

روش یاددهی - یادگیری

۱- مبانی تئوری ارائه شده در کلاس



۲- انجام پروژه‌های کوچک برای طراحی و تجزیه و تحلیل فرآیندهای زیستی در صنایع غذایی

روش ارزیابی

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
۲۰٪	نوشتاری: ۵۰٪	-	۲۰٪
	عملکردی: -		

تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه

انواع سنسورهای موجود در پایلوت پلنت و آزمایشگاه‌های صنایع غذایی (سنسور دما، فشار، دبی، بینی الکتریکی و ...)

فهرست منابع

منابع اصلی:

.Bioprocess Computations in Biotechnology Vol.1 T. K. Ghose, 1990, Ellis Horwood

Bioprocess Engineering: Basic Concepts, by Michael L. Shuler and Fikret Kargi, 2001, Prentice Hall.

Bioprocess Engineering Principles, Pauline M. Doran, 2012, Academic Press

Reaction Kinetics and Reactor Design, John B. Butt. 2000, Marcel Dekker Inc.

Bioreaction Engineering Principles, John Villadsen | Jens Nielsen | Gunnar Lide'n, 2011, Springer Science.

منابع فرعی:

Multiphase Bioreactor Design, Joaquim M. S. Cabral, Manuel Mota, J. Tramper, 2001, Taylor and Francis.

Bioreactor Design And Product Yield, Biotol, 2008, Elsevier.

Basic Bioreactor Design, Klaas van't Riet, Johannes Tramper, 1991, CRC Press.

منابع مطالعاتی

Biotechnology and Bioengineering, Journal of Bioscience and Bioengineering



مشخصات درس

عنوان درس (فارسی): روش‌های پیشرفته آماری در صنایع غذایی

عنوان درس (انگلیسی): **Advanced Statistical Methods in Food Technology**

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: دارد ○

ندارد ●

عنوان پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۲ واحد نظری و ۱ واحد عملی

تعداد ساعت: ۶۴ ساعت

اهداف کلی درس

مروری بر مفاهیم پایه آماری، مبانی آنالیز واریانس، طرح‌های آزمایشی، آزمون‌های فاکتوریل کامل و جزئی، همبستگی و رگرسیون. بدیهی است طرح مبانی و مفاهیم فوق با هدف کاربرد در رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی خواهد بود.

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

دانشجو بتواند یک طرح آزمایش (پروژه، پایان‌نامه،...) را با در نظر گرفتن الزامات آماری طراحی و اجرا نماید و داده‌های حاصل را به کمک نرم‌افزارهای آماری مناسب تجزیه و تحلیل و تفسیر کند.

سرفصل درس

نظری:

مقدمه‌ای بر آمار و احتمالات، آنالیز واریانس و آزمون‌های مقایسه میانگین، طراحی آزمایش یک عاملی (طرح کاملاً تصادفی، طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی، طرح مربع لاتین،...)، طراحی آزمایش چندعاملی (طرح فاکتوریل 2^n ، 2^{kn} طرح‌های سطح پاسخ و...)، رگرسیون یک متغیری و چند متغیری خطی، همبستگی جزئی، رگرسیون غیرخطی یا منحنی (لگاریتمی، توانی، چند جمله‌ای،...)، تحلیل داده‌های کیفی، جدول‌های توافقی، آزمون استقلال، مدل‌های لگاریتم خطی، مدل‌سازی (بهینه‌سازی) فرآیندهای غذایی، مدل‌سازی (بهینه‌سازی) فرآورده‌های غذایی، مدل‌سازی (بهینه‌سازی) توأم فرآیندها و فرآورده‌های غذایی.

عملی:

آشنایی با نرم‌افزارهای آماری مختلف از قبیل **SPSS, Minitab, CurveExpert, Design-Expert** و حل مسائل با استفاده از آن‌ها.

روش یاددهی - یادگیری

مبانی نظری ارائه شده در کلاس در قالب اسلایدهای پاورپوینت و کتب مرجع



حل مسائل و پروژه‌های کلاسی
کار با نرم‌افزارهای آماری

روش ارزیابی

پروژه	آزمون نهایی	میان‌ترم	ارزشیابی مستمر
-	نوشتاری: ۵۵٪	-	۲۰٪
	عملکردی: ۲۵٪		

تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه

ویدئو پروژکتور، تخته هوشمند، کامپیوتر، نرم‌افزارهای آماری تخصصی مرتبط

فهرست منابع

منابع اصلی:

Gacula Jr, Maximo C. Statistical methods in food and consumer research. Elsevier, 2013.

Granato, Daniel, ed. Mathematical and statistical methods in food science and technology. Vol. 75. John Wiley & Sons, 2013.

Bower, John A. Statistical methods for food science: introductory procedures for the food practitioner. John Wiley & Sons, 2013.

منابع فرعی:

Montgomery, Douglas C. Design and analysis of experiments. John Wiley & Sons, 2012.

Angela, Dean, and Voss Daniel. Design and analysis of experiments. Springer, 2017.



مشخصات درس

عنوان درس (فارسی): روش های تجزیه پیشرفته مواد غذایی

عنوان درس (انگلیسی): **Advanced Food Analysis Methods**

نوع درس: اختیاری پیش نیاز: دارد ○ ندارد ● عنوان پیش نیاز: -

تعداد واحد: ۳ نوع واحد: ۲ واحد نظری و ۱ واحد عملی تعداد ساعت: ۶۴ ساعت

اهداف کلی درس:

درک سیستم های کروماتوگرافی و طیف سنجی و کاربرد آنها در تحقیقات و تجزیه مواد غذایی

توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

کسب توانایی عملی در اجرا و راه اندازی تکنیک های کروماتوگرافی و طیف سنجی

سرفصل درس:

نظری:

اصول کروماتوگرافی، مبانی جداسازی، کروماتوگرافی فاز معکوس، کروماتوگرافی فاز نرمال، کروماتوگرافی تبادل یونی (آنیونی و کاتیونی)، کروماتوگرافی غربال مولکولی (ژل فیلتراسیون و تراوایی ژل)، کروماتوگرافی میل ترکیبی، کروماتوگرافی گازی، مبانی طیف سنجی، طیف سنجی جذب اتمی، طیف سنجی نشر اتمی، طیف سنجی فرابنفش - مرئی، طیف سنجی فلورئورسانس، طیف سنجی مادون قرمز، طیف سنجی جرمی.

عملی:

آشنایی با سیستم های کروماتوگرافی و طیف سنجی

روش یاددهی - یادگیری

مبانی نظری ارائه شده در کلاس در قالب اسلایدهای پاورپوینت و کتب مرجع

حل تمرین

پرسش و پاسخ برنامه ریزی شده



روش ارزیابی

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	نوشتاری: ۴۰٪	۴۰٪	۲۰٪
	عملکردی: -		

تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه

کلاس مجهز به کامپیوتر و ویدیو پروژکتور

فهرست منابع

Skoog, D.A., Holler, F.J., Crouch, S.R. 2007. Principle of instrumental Analysis (6th edition), Brooks cok.

Pavia, D.L., Lampman, G.M., Kriz, G.S., Vyrgan, J.R. 2009 Introduction to spectroscopy (4th edition), Brooks Cole.

Nielsen, S.S. 2003. Food chnalysis, Springer.

Meyer, V.R. 2010. Prochecol HPLC (sth edition), John Wiley, Inc.

Waksmundzka – Hajnos, M., Sherma, J.2011. HPLC in phytochemical Analysis, CRC Press.

Mcnair, H.M., Mileer, J.M. 2009 Basic GC (2th edition), John Wiley & Sons, Inc.

منابع مطالعاتی

FOOD CHEMISTRY

FOOD ANALYTICAL METHODS

CARBOHYDRATE RESEARCH

JOURNAL OF FOOD SCIENCE

EUROPEAN FOOD RESEARCH AND TECHNOLOGY



مشخصات درس

عنوان درس (فارسی): سمینار	پیش نیاز: دارد ○	ندارد ●	عنوان پیش نیاز: -
عنوان درس (انگلیسی): Seminar			
نوع درس: اختیاری			
تعداد واحد: ۱	نوع واحد: ۱ واحد عملی		تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

اهداف کلی درس

آشنایی دانشجویان با شیوه‌های جمع‌آوری منابع علمی (بررسی منابع) در خصوص جدیدترین مباحث علمی در زمینه مهندسی مواد غذایی و حوزه‌های مرتبط با آن، جمع‌بندی منابع و تدوین سمینار و ارائه آن در حضور دانشجویان.

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- ۱- انتخاب موضوع مناسب برای سمینار و سخنرانی علمی
- ۲- شیوه‌های جستجوی منابع علمی، گردآوری و تدوین موضوع علمی - پژوهشی در قالب سمینار
- ۳- تهیه فایل ارائه و گزارش نهایی سمینار
- ۴- سخنرانی علمی در حضور اساتید و دانشجویان با در نظر گرفتن مدیریت زمان و کیفیت ارائه

سرفصل درس

نظری:
ندارد
عملی:
نحوه انتخاب موضوع سمینار، شیوه‌های جستجوی علمی منابع، آشنایی مختصر با پایگاه‌های جستجوی علمی - تحقیقاتی، آشنایی با نرم‌افزارهای تهیه اسلاید و متن سخنرانی و سمینار مانند POWERPOINT ، ... یادگیری تکنیک‌ها و روش‌های ارائه (PRESENTATION) سمینار.

روش یاددهی - یادگیری

راهنمایی‌های استاد درس با توجه به سرفصل و مقررات آموزشی شورای تحصیلات تکمیلی گروه بررسی منابع کتابخانه‌ای و اینترنتی



شرکت در جلسات ارائه سمینارهای تخصصی و علمی

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۲۰	-	گزارش نهایی سمینار: ٪۴۰	-
		ارائه: ٪۴۰	

تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه

کامپیوتر، اینترنت، نرم‌افزارهای مربوطه، دسترسی به پایگاه‌های علمی مرتبط

فهرست منابع

Tracy B., 2008, Speak to Win: How to Present With Power in Any Situation.

Reynolds G. and Kawasaki G., 2011, Presentation Zen: Simple Ideas on Presentation Design and Delivery.

Jolles, R., 2005, How to run seminars and workshops.



مشخصات درس

عنوان درس (فارسی): **پایان نامه**

عنوان درس (انگلیسی): **Master of Science- Thesis**

نوع درس: تخصصی پیش نیاز: دارد ● ندارد ○ عنوان پیش نیاز: کلیه دروس

تعداد واحد: ۶ نوع واحد: واحد عملی تعداد ساعت: ۱۹۶ ساعت

اهداف کلی درس

آشنایی دانشجویان با تعریف یک موضوع تحقیقاتی، انجام و دفاع از یافته‌های پژوهش

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- ۱- بررسی منابع مرتبط با موضوع تحقیقاتی
- ۲- تعریف یک مسئله پژوهشی در قالب پروپوزال (پیشنهاد) و دفاع از آن در حضور نمایندگان تحصیلات تکمیلی گروه آموزشی
- ۳- انجام کارهای آزمایشگاهی و میدانی در قالب پایان‌نامه مصوب
- ۴- آنالیز و تجزیه و تحلیل داده‌ها و نگارش پایان‌نامه
- ۵- دفاع از یافته‌های پژوهشی در حضور داوران و دانشجویان
- ۶- تدوین مقالات علمی مستخرج از پایان‌نامه

سرفصل درس

در این درس دانشجویان بر اساس پیشنهاد استاد راهنما و زمینه تخصصی موردعلاقه یک پروژه را انتخاب کرده و با راهنمایی استاد مربوطه پیشنهاد (پروپوزال) خود را تهیه و در جلسه تحصیلات تکمیلی گروه از آن دفاع می‌نمایند. سپس کار تحقیق خود را پس از تأیید گروه و در چارچوب پیشنهاد مصوب و با نظارت استاد راهنما انجام می‌دهند. در نهایت از یافته‌های پژوهشی خود در یک جلسه رسمی و با حضور اساتید راهنما، مشاور، هیئت داوران، نماینده تحصیلات تکمیلی و دانشجویان دفاع می‌کنند. تمامی مراحل فوق‌الذکر از انتخاب موضوع پژوهشی تا دفاع پایان‌نامه در چارچوب مقررات تحصیلات تکمیلی دانشگاه به انجام خواهد رسید.



روش یاددهی - یادگیری

تئوری بر مبنای دروس گذرانده شده مرتبط با موضوع پایان نامه
عملی بر مبنای کارهای آزمایشگاهی مرتبط با موضوع پایان نامه
راهنمایی و مشاوره اساتید

روش ارزیابی^۱

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	ارائه و دفاع: ۹۰٪ مقاله: ۵٪	-	۵٪ گزارش کار

تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه

کامپیوتر، نرم افزارهای عمومی و تخصصی، تجهیزات آزمایشگاهی مربوطه، اینترنت و دسترسی به پایگاه های علمی، مواد و لوازم مصرفی آزمایشگاهی، ...

فهرست منابع

کتاب تخصصی و مقالات پژوهشی مرتبط با موضوع پایان نامه



^۱. روش ارزیابی بر مبنای شیوه نامه مصوب دانشگاه برای پایان نامه های کارشناسی ارشد خواهد بود.



فصل چهارم

جدول ترم‌بندی دروس

ترم اول

پیش نیاز / هم نیاز	تعداد واحد			نوع درس	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
-	۳	-	۳	تخصصی	عملیات واحد در مهندسی صنایع غذایی	۱
-	۲	۱	۱	تخصصی	خواص مکانیکی مواد غذایی	۲
-	۳	-	۳	اختیاری	کاربرد ریاضیات در مهندسی مواد غذایی	۳
-	۲	۱	۱	اختیاری	کاربرد روش های محاسباتی در مهندسی مواد غذایی	۴
-	۳	۱	۲	اختیاری	روش های پیشرفته آماری در صنایع غذایی	۵
-	۲	-	۲	اختیاری	نانوفناوری مواد غذایی	۶
-	۲	-	۲	جبرانی	کارآفرینی	۷
	۱۵	۳	۱۲		جمع کل	

دروس تخصصی اختیاری فوق پیشنهادی است. دانشجو مجاز است با نظر استاد راهنما، ۱۴ واحد انتخابی از میان دروس تخصصی انتخابی جدول ۳ را تا سقف مجاز آموزشی انتخاب نماید.



ترم دوم

پیش نیاز / هم نیاز	تعداد واحد			نوع درس	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
-	۲	۱	۱	تخصصی	خواص انتقال جرم مواد غذایی	۱
-	۳	۱	۲	تخصصی	خواص رئولوژی مواد غذایی (۱)	۲
-	۲	۱	۱	تخصصی	خواص انتقال حرارت و ترمودینامیک مواد غذایی	۳
-	۳	۱	۲	اختیاری	روش های تجزیه پیشرفته مواد غذایی	۴
-	۲	-	۲	اختیاری	مباحث خاص در مهندسی صنایع غذایی	۵
-	۲	-	۲	جبرانی	روش تحقیق	۶
	۱۴	۴	۱۰		جمع کل	

دروس تخصصی اختیاری فوق پیشنهادی است. دانشجو مجاز است با نظر استاد راهنما، ۱۴ واحد انتخابی از میان دروس تخصصی انتخابی جدول ۳ را تا سقف مجاز آموزشی انتخاب نماید.



ترم سوم

پیش نیاز / هم نیاز	تعداد واحد			نوع درس	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
-	۶	۶	-	تخصصی	پایان نامه	۱
-	۱	۱	-	اختیاری	سمینار	۲
	۷	۷	-		جمع کل	

ترم چهارم

پیش نیاز / هم نیاز	تعداد واحد			نوع درس	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
	۶	۶	-	تخصصی	پایان نامه	۱
	۶	۶	-		جمع کل	

