

بسم الله الرحمن الرحيم

برنامه درسی مقطع کارشناسی رشته مهندسی ماشین های صنایع غذایی

گروه: مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی

رشته: مهندسی ماشین های صنایع غذایی

گرایش: -

مقطع: کارشناسی

کد رشته:

شورای برنامه ریزی آموزش عالی، در هشتصد و یازدهمین جلسه مورخ ۹۱/۸/۲۸ خود، برنامه درسی کارشناسی رشته مهندسی ماشین های صنایع غذایی را به شرح زیر تصویب کرد:

ماده ۱: برنامه درسی مقطع کارشناسی رشته مهندسی ماشین های صنایع غذایی از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند، لازم الاجراء است:

الف) دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری اداره می شوند.

ب) مؤسساتی که با اجازه رسمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و بر اساس قوانین تأسیس می شوند و تابع مصوبات شورای گسترش آموزش عالی هستند.

ماده ۲: این برنامه از تاریخ ۹۱/۸/۲۸ برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می شوند، لازم الاجراء است.

ماده ۳: برنامه درسی مقطع کارشناسی رشته مهندسی ماشین های صنایع غذایی در سه فصل: مشخصات کلی، جداول دروس و سرفصل دروس برای اجراء به دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی ابلاغ می شود.

رای صادره هشتصد و یازدهمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی مورخ ۹۱/۸/۲۸ در خصوص برنامه درسی مقطع کارشناسی رشته مهندسی ماشین های صنایع غذایی:

۱. برنامه درسی مقطع کارشناسی رشته مهندسی ماشین های صنایع غذایی که از طرف دانشگاه تهران پیشنهاد شده بود، تصویب شد.

۲. این برنامه از تاریخ تصویب به مدت پنج سال قابل اجراء است و پس از آن نیازمند بازنگری است.



حسین نادری منش
نایب رئیس شورای برنامه ریزی آموزش عالی

سعید قدیمی

دبیر شورای برنامه ریزی آموزش عالی



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی

مقطع کارشناسی

مهندسی ماشین های صنایع غذایی



گروه مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی

کمیته ماشین های کشاورزی و صنایع غذایی

مصوبه هشتصد و یازدهمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مورخ ۹۱/۸/۲۸

مشخصات کلی

۱- مقدمه

برای تأمین نیروی انسانی متعهد و متخصص در زمینه ماشین‌های صنایع غذایی و به منظور تأمین بخشی از اهداف خود کفایی در زمینه طراحی، ساخت و تولید، سرویس و نگهداری ماشین‌ها و تجهیزات و سامانه‌های مرتبط با کارخانه‌های صنایع غذایی و همچنین آموزش و تربیت کادر اجرایی کارخانه‌های تولید کننده ماشین‌های صنایع غذایی و مجتمع‌های صنایع تبدیلی و فرآوری محصولات کشاورزی، ضروری است متخصصینی برای این منظور تربیت شوند که برگزاری مقطع تحصیلی کارشناسی در رشته مهندسی ماشین‌های صنایع غذایی اهداف فوق را برآورده می‌سازد. این رشته زیر مجموعه رشته‌های مرتبط با گروه ماشین‌های کشاورزی می‌باشد.

۲- تعریف و هدف

دوره کارشناسی مهندسی ماشین‌های صنایع غذایی حاوی مجموعه‌ای از علوم و فناوری‌ها در زمینه طراحی و سازگار نمودن ماشین‌های صنایع غذایی می‌باشد. هدف از برگزاری این دوره تربیت متخصصینی است که با یادگیری علوم و فنون لازم، بتوانند به امور مربوط به ساخت، تحقیق و توسعه در زمینه‌های ماشین‌ها و کارخانه‌های صنایع غذایی و فرآوری محصولات کشاورزی بپردازند. دانش آموختگان این رشته از توانایی لازم در خصوص طراحی و ساخت ماشین‌های جدید و مورد نیاز، افزایش کارایی و ایمنی، تعمیر و نگهداری، سازگار نمودن ماشین‌های موجود و همچنین انجام پروژه‌های تحقیقاتی و اجرایی در خصوص ماشین‌های صنایع غذایی برخوردار خواهند بود.

۳- طول دوره و شکل نظام

طول دوره کارشناسی مهندسی ماشین‌های صنایع غذایی مطابق با آیین نامه های آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری می باشد.

۴- برنامه درسی دوره کارشناسی رشته مهندسی ماشین‌های صنایع غذایی

دروس عمومی	۲۲ واحد
دروس پایه	۲۵ واحد
دروس تخصصی	۸۳ واحد
دروس اختیاری	۱۰ واحد
جمع	۱۴۰ واحد

۵- نقش و توانایی فارغ التحصیلان

فارغ التحصیلان این رشته می‌توانند در موارد زیر نقش و توانایی خود را ایفا نمایند.

۱- به عنوان کارشناس متخصص در طراحی تجهیزات و ماشین‌های فرآوری مواد غذایی

۲- به عنوان مسئول فنی خطوط و کارخانه‌های تولید مواد غذایی

۳- به صورت کارشناس متخصص برای کمک در امر برنامه‌ریزی، طراحی دستگاه‌ها، خطوط تولید

سامانه‌های توسعه صنایع غذایی

۴- به عنوان کارشناس برای همکاری و کمک در امر آموزش و تحقیقات



۶- ضرورت و اهمیت دوره

بخش صنعت نیازمند متخصصینی است که بتوانند با به کارگیری علوم و فناوری مربوط به علوم پایه مهندسی مانند مکانیک سیالات، طراحی و شبیه سازی ماشین های صنایع غذایی، کارآیی لازم را جهت طراحی، بهینه سازی و تعمیر و نگهداری ماشین های صنایع غذایی و مدیریت صنعتی کارخانه های صنایع غذایی کسب نماید. از فارغ التحصیلان این رشته انتظار می رود تا بتوانند در کارخانه های صنایع غذایی در واحد طراحی، بهینه سازی و مدیریت ماشین های صنایع غذایی نقش موثری ایفا نمایند.



جداول دروس

جدول شماره ۱: جدول دروس عمومی رشته مهندسی ماشین‌های صنایع غذایی

ردیف	گرایش	نام درس	واحد	ساعت		
				نظری	عملی	جمع
۱	مبانی نظری اسلام	اندیشه اسلامی ۱ (مبدأ و معاد)	۲	۳۲	—	۳۲
		اندیشه اسلامی ۲ (نبوت و امامت)	۲	۳۲	—	۳۲
		انسان در اسلام	۳	۳۲	—	۳۲
		حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام	۲	۳۲	—	۳۲
۲	اخلاق اسلامی	فلسفه اخلاق (با تکیه بر مباحث تربیتی)	۲	۳۲	—	۳۲
		اخلاق اسلامی (مبانی و مفاهیم)	۲	۳۲	—	۳۲
		آیین زندگی (اخلاق کاربردی)	۲	۳۲	—	۳۲
		عرفان عملی اسلامی	۲	۳۲	—	۳۲
۳	انقلاب اسلامی	انقلاب اسلامی ایران	۲	۳۲	—	۳۲
		آشنایی با قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران	۲	۳۲	—	۳۲
		اندیشه سیاسی امام خمینی «ره»	۲	۳۲	—	۳۲
۴	تاریخ و تمدن اسلامی	تاریخ فرهنگ و تمدن اسلامی	۲	۳۲	—	۳۲
		تاریخ تحلیلی صدر اسلام	۲	۳۲	—	۳۲
		تاریخ امامت	۲	۳۲	—	۳۲
۵	آشنایی با منابع اسلامی	تفسیر موضوعی قرآن	۲	۳۲	—	۳۲
		تفسیر موضوعی نهج البلاغه	۲	۳۲	—	۳۲
۶	—	زبان فارسی	۳	۴۸	—	۴۸
۷	—	زبان انگلیسی	۳	۴۸	—	۴۸
۸	—	تربیت بدنی ۱	۱	—	۳۲	۳۲
۹	—	تربیت بدنی ۲	۱	—	۳۲	۳۲
۱۰	—	دانش خانواده و جمعیت	۲	۳۲	—	۳۲

- دو درس به ارزش ۴ واحد از مجموعه دروس مبانی نظری اسلام
- یک درس به ارزش ۲ واحد از مجموعه دروس اخلاق اسلامی
- یک درس به ارزش ۲ واحد از مجموعه دروس انقلاب اسلامی
- یک درس به ارزش ۲ واحد از مجموعه دروس تاریخ تمدن اسلامی
- یک درس به ارزش ۲ واحد از مجموعه دروس آشنایی با منابع اسلامی



جدول شماره ۲: جدول دروس علوم پایه رشته مهندسی ماشین‌های صنایع غذایی

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات			پیش نیاز
		نظری	عملی	امتحان	نظری	عملی	امتحان	
۱	ریاضیات (۱)	۳	—	۳	۴۸	—	۴۸	—
۲	ریاضیات (۲)	۳	—	۳	۴۸	—	۴۸	ریاضیات (۱)
۳	ریاضیات (۳) (معادلات دیفرانسیل)	۳	—	۳	۴۸	—	۴۸	ریاضیات (۲)
۴	برنامه نویسی رایانه	۲	۱	۳	۶۴	۳۲	۳۲	—
۵	فیزیک (۱)	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۶	آزمایشگاه فیزیک (۱)	—	۱	۱	۳۲	۳۲	—	هم‌زمان با فیزیک (۱)
۷	فیزیک (۲)	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	ریاضیات (۱) و فیزیک (۱)
۸	آزمایشگاه فیزیک (۲)	—	۱	۱	۳۲	۳۲	—	هم‌زمان با فیزیک (۲)
۹	شیمی عمومی	۳	—	۳	۴۸	—	۴۸	—
۱۰	شیمی آلی	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	شیمی عمومی
۱۱	محاسبات عددی	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	برنامه نویسی رایانه
	جمع کل	۲۲	۳	۲۵	۴۴۸	۹۶	۳۵۲	—



جدول ۳: دروس تخصصی رشته مهندسی ماشین‌های صنایع غذایی

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات			پیش نیاز
		نظری	عملی	امتحان	نظری	عملی	امتحان	
۱	نقشه‌کشی صنعتی (۱)	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸	--
۲	استاتیک	۳	--	۳	۴۸	--	۴۸	فیزیک (۱) و ریاضیات (۱)
۳	بیوشیمی و شیمی مواد غذایی	۳	--	۳	۴۸	--	۴۸	شیمی آلی
۴	میکروبیولوژی عمومی و مواد غذایی	۳	۱	۴	۴۸	۳۲	۸۰	--
۵	آمار مهندسی	۳	--	۳	۴۸	--	۴۸	ریاضیات (۱)
۶	ریاضیات مهندسی	۳	--	۳	۴۸	--	۴۸	ریاضیات (۲)
۷	مقاومت مصالح (۱)	۳	--	۳	۴۸	--	۴۸	استاتیک
۸	مکانیک سیالات (۱)	۳	--	۳	۴۸	--	۴۸	ریاضیات (۱)
۹	ترمودینامیک	۳	--	۳	۴۸	--	۴۸	ریاضیات (۱)
۱۰	انتقال حرارت	۳	--	۳	۴۸	--	۴۸	ترمودینامیک
۱۱	انتقال جرم	۲	--	۲	۳۲	--	۳۲	انتقال حرارت
۱۲	دینامیک	۳	--	۳	۴۸	--	۴۸	ریاضیات (۱)
۱۳	علم مواد	۳	--	۳	۴۸	--	۴۸	شیمی عمومی
۱۴	موازنه انرژی و مواد	۳	--	۳	۴۸	--	۴۸	ترمودینامیک
۱۵	مبانی مهندسی برق (۱)	۲	--	۲	۳۲	--	۳۲	فیزیک (۲)
۱۶	آزمایشگاه مبانی مهندسی برق (۱)	--	۱	۱	--	۳۲	۳۲	هم‌زمان با مبانی مهندسی برق (۱)
۱۷	طراحی اجزاء ماشین (۱)	۳	--	۳	۴۸	--	۴۸	دینامیک و مقاومت مصالح (۱)
۱۸	عملیات واحد (۱)	۳	--	۳	۴۸	--	۴۸	مقاومت مصالح (۱)
۱۹	عملیات واحد (۲)	۳	--	۳	۴۸	--	۴۸	مکانیک سیالات (۱)
۲۰	عملیات واحد (۳)	۳	--	۳	۴۸	--	۴۸	انتقال حرارت
۲۱	ماشین‌های صنایع غذایی (۱)	۲	--	۲	۳۲	--	۳۲	بیوشیمی و شیمی مواد غذایی و میکروبیولوژی عمومی و مواد غذایی
۲۲	ماشین‌های صنایع غذایی (۲)	۲	--	۲	۳۲	--	۳۲	ماشین‌های صنایع غذایی (۱)
۲۳	ماشین‌های صنایع غذایی (۳)	۲	--	۲	۳۲	--	۳۲	ماشین‌های صنایع غذایی (۲)
۲۴	اصول طراحی کارخانه‌های صنایع غذایی	۲	--	۲	۳۲	--	۳۲	ماشین‌های صنایع غذایی (۳)
۲۵	خواص مهندسی بیولوژیکی	۳	--	۳	۴۸	--	۴۸	مکانیک سیالات (۱)، مقاومت مصالح (۱)، انتقال حرارت و



ادامه جدول شماره ۳: دروس تخصصی رشته مهندسی ماشین‌های صنایع غذایی

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات			پیشنیاز
		نظری	عملی	پژوهشی	نظری	عملی	پژوهشی	
۲۶	آزمایشگاه خواص مهندسی بیولوژیکی	---	۱	۱	-	۳۲	۳۲	خواص مهندسی بیولوژیکی و همزمان
۲۷	کارگاه جوش کاری و ورق کاری	---	۱	۱	---	۴۸	۴۸	سال دوم و بالاتر اخذ می شود
۲۸	کارگاه ماشین ابزار و ابزارسازی	---	۱	۱	---	۴۸	۴۸	سال دوم و بالاتر اخذ می شود
۲۹	آزمایشگاه مهندسی در صنایع غذایی	---	۱	۱	---	۳۲	۳۲	صنایع غذایی ۱، ۲ و ۳
۳۰	ابزار اندازه گیری و کنترل	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	مبانی مهندسی برق (۱) و ریاضیات (۲)
۳۱	طراحی سیستم‌های تبرید و سردخانه	۳	---	۳	۴۸	---	۴۸	انتقال حرارت
۳۲	پروژه (کارورزی) *	---	۶	۶	---	۳۸۴	۳۸۴	پس از اخذ ۱۱۰ واحد
جمع کل		۶۹	۱۴	۸۳	۱۱۰۴	۶۷۲	۱۷۷۶	

* درس پروژه (کارورزی) می تواند به صورت سه درس ۲ واحدی ارائه شود.



جدول شماره ۴: جدول دروس انتخابی رشته مهندسی ماشین‌های صنایع غذایی

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات			پیشنیاز
		نظری	عملی	پراکنده	نظری	عملی	پراکنده	
۱	طراحی مبدل‌های حرارتی	۳	--	۳	۴۸	--	۴۸	انتقال حرارت
۲	طراحی مخارن تحت فشار	۳	--	۳	۴۸	--	۴۸	طراحی اجزا ماشین (۱)
۳	طراحی سیستم‌های تهویه	۳	--	۳	۴۸	--	۴۸	انتقال حرارت
۴	اصول و مبانی پنوماتیک	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	مکانیک سیالات (۱)
۵	اصول و طراحی پمپ‌ها	۳	--	۳	۴۸	--	۴۸	مکانیک سیالات (۱)
۶	سینتیک و طرح راکتور	۳	--	۳	۴۸	--	۴۸	انتقال جرم و موازنه انرژی و مواد
۷	ارتعاشات مکانیکی	۳	--	۳	۴۸	--	۴۸	دینامیک
۸	تحلیل و مدیریت انرژی در ماشین‌ها و کارخانه‌های صنایع غذایی	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	انتقال حرارت و موازنه انرژی و مواد
۹	مهندسی تعمیر و نگهداری ماشین‌ها و کارخانه‌های صنایع غذایی	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	--
۱۰	روش‌های طراحی مهندسی	۲	--	۲	۳۲	--	۳۲	طراحی اجزاء ماشین (۱)
۱۱	نقشه کشی صنعتی (۲)	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸	نقشه کشی صنعتی (۱)
۱۲	مدیریت ضایعات و بازیافت در صنایع غذایی	۳	--	۳	۴۸	--	۴۸	میکروبیولوژی عمومی و مواد غذایی
۱۳	اقتصاد کارخانه‌های صنایع غذایی	۲	--	۲	۳۲	--	۳۲	--
۱۴	طرح و تحلیل آماری آزمایش‌های مهندسی	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	آمار مهندسی
۱۵	مبانی مهندسی برق (۲)	۳	--	۳	۴۸	--	۴۸	مبانی مهندسی برق (۱)
۱۶	مهندسی ایمنی، بهداشت و محیط زیست	۲	--	۲	۳۲	--	۳۲	--
۱۷	مدیریت آب و تصفیه پساب در کارخانه‌های صنایع غذایی	۳	--	۳	۴۸	--	۴۸	میکروبیولوژی عمومی و مواد غذایی
۱۸	ماشین‌ها و تجهیزات بسته بندی مواد غذایی	۲	--	۲	۳۲	--	۳۲	خواص مهندسی بسته بندی



ادامه جدول شماره ۴: جدول دروس انتخابی رشته مهندسی ماشین‌های صنایع غذایی

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات			پیشنیاز
		نظری	تجربی	پراکنده	نظری	تجربی	پراکنده	
۱۹	مهندسی پس از برداشت و انبارداری	۳	—	۳	۴۸	—	۴۸	صنایع غذایی (۳)
۲۰	مدیریت مهندسی	۳	—	۳	۴۸	—	۴۸	—
۲۱	مهندسی بیوشیمی و فرایندهای تخمیری	۳	—	۳	۴۸	—	۴۸	بیوشیمی و شیمی مواد غذایی، میکروبیولوژی عمومی و مواد غذایی
۲۲	کنترل فرایندها	۳	—	۳	۴۸	—	۴۸	ریاضیات مهندسی
۲۳	کنترل کیفی مواد غذایی	۲	۱	۳	۶۴	۳۲	۳۲	آمار مهندسی
۲۴	مبانی الکترونیک (۱)	۲	۱	۳	۶۴	۳۲	۳۲	مبانی مهندسی برق (۱)
۲۵	مکانیک سیالات (۲)	۳	—	۳	۴۸	—	۴۸	مکانیک سیالات (۱)
۲۶	طراحی اجزاء ماشین (۲)	۳	—	۳	۴۸	—	۴۸	طراحی اجزاء ماشین (۱)
	جمع کل	۶۶	۷	۷۳	۱۲۸۰	۲۲۴	۱۰۵۶	

از دروس اختیاری بالا ۱۰ واحد توسط دانشجویان انتخاب می‌شود.



سرفصل دروس

عنوان درس به فارسی: ریاضیات (۱)	تعداد واحد ۳ تعداد ساعت ۴۸	نوع درس	پایه	۳ واحد نظری	دروس پیش نیاز: —
عنوان درس به انگلیسی: Mathematics (I)	آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد				
	آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

آموزش بخش اول از یک دوره کامل حساب دیفرانسیل مورد نیاز دروس محاسبات عددی، برنامه نویسی کامپیوتر، استاتیک، دینامیک و غیره.

سرفصل یا روئوس مطالب:

نظری:

مختصات دکارتی، مختصات قطبی، اعداد مختلط، جمع و ضرب و ریشه آنها، نمایش هندسی اعداد مختلط، نمایش قطبی اعداد مختلط، تابع، جبر توابع، حد و قضایای مربوطه حد، حد چپ و راست، پیوستگی، مشتق، دستورهای مشتق گیری، تابع معکوس و مشتق تابع، مشتق توابع مثلثاتی و توابع معکوس، قضیه رل، قضیه میانگین، بسط تیلر، کاربردهای هندسی و فیزیکی مشتق، معادلات منحنی ها در مختصات قطبی، کاربرد مشتق در تقریب ریشه های معادلات، تعریف انتگرال توابع پیوسته و قطعه پیوسته، قضایای اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال، تابع اولیه، روش های تقریبی برآورد انتگرال در محاسبه مساحت و حجم و طول منحنی و گشتاور و مرکز ثقل و کار و ... (در مختصات دکارتی و قطبی)، لگاریتم و تابع نمایی و مشتق آنها، توابع هذلولی، روش های انتگرال گیری مانند تعویض متغیر و تجزیه کسرها، برخی تغییر متغیرهای خاص، دنباله و سری عددی و قضایای مربوطه و سری توان و قضیه تیلور با باقیمانده.

عملی: --

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	آزمون های نوشتاری (۶۰٪)	--
--	--	عملکردی	--

منابع اصلی:

۱. بهزاد، م.، کاظمی، کافی (۱۳۹۱) حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی جلد اول (ترجمه)، انتشارات سازمان اسناد و کتابخانه ملی، تهران.



عنوان درس به فارسی: ریاضیات (۲)	تعداد واحد ۳ تعداد ساعت ۴۸	نوع درس	پایه	۳ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ریاضیات (۱)
عنوان درس به انگلیسی: Mathematics (2)	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

آموزش بخش دوم از یک دوره کامل حساب دیفرانسیل مورد نیاز دروس محاسبات عددی، برنامه نویسی کامپیوتر، استاتیک، دینامیک و غیره.

سرفصل یا روئوس مطالب:

نظری:

معادلات پارامتری، مختصات فضایی، بردار در فضا، ضرب عددی، ماتریس‌های 3×3 دستگاه معادلات خطی سه مجهولی، عملیات روی سطرها، معکوس ماتریس، حل دستگاه معادلات، استقلال خطی، پایه در تبدیل خطی و ماتریس آن، دترمینان 3×3 و ارزش و بردار ویژه، ضرب برداری، معادلات خط و صفحه، تابع برداری و مشتق آن، سرعت و شتاب، خمیدگی، بردارهای عمود بر منحنی، تابع چند متغیره، مشتق سویی و جزئی، صفحه مماس و خط عمود بر منحنی گرادیان، قاعده زنجیری برای مشتق جزئی، دیفرانسیل کامل، انتگرال‌های دوگانه و سه‌گانه و کاربرد آنها در مسائل هندسی و فیزیکی، تعویض ترتیب انتگرال‌گیری (بدون اثبات دقیق)، مختصات استوانه‌ای و کروی، میدان برداری، انتگرال منحنی‌الخط، دیورژانس، چرخه، لایلا سین پتانسیل، قضایای گرین و دیورژانس و استکس عملی: --

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	آزمون های نوشتاری (۶۰٪)	—
—	—	عملکردی	—

منابع اصلی:

۱. بهزاد، م.، کاظمی، کافی (۱۳۹۱) حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی جلد دوم (ترجمه)، انتشارات فروزش.



عنوان درس به فارسی: ریاضیات (۳) (معادلات دیفرانسیل)	تعداد واحد ۳ تعداد ساعت ۴۸	نوع درس	پایه	۳ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ریاضیات (۲)
عنوان درس به انگلیسی: Mathematics (3) (Differential Equations)	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

آشنایی با انواع معادلات دیفرانسیل و روش های حل آنها.

سرفصل یا رئوس مطالب:

نظری:

تعریف معادلات دیفرانسیل و حل آنها، خانواده منحنی ها و مسیرهای قائم، الگوهای فیزیکی، معادله جداشدنی، معادله دیفرانسیل خطی مرتبه اول، معادله همگن، معادله خطی مرتبه دوم، معادله همگن با ضرایب ثابت، روش ضرایب نامعین، روش تغییر پارامترها، کاربرد معادلات مرتبه دوم در فیزیک و مکانیک، حل معادله دیفرانسیل با سری ها، توابع بسل و گاما چند جمله ای لژاندر، مقدمه ای بر دستگاه معادلات دیفرانسیل، تبدیل لاپلاس و کاربرد آن در حل معادلات دیفرانسیل.

عملی: --

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	آزمون های نوشتاری (٪۶۰)	--
--	--	عملکردی	--

منابع اصلی:

۱. نیکوکار، م. (۱۳۸۱) معادلات دیفرانسیل، انتشارات آزاده.



عنوان درس به فارسی: برنامه‌نویسی رایانه	تعداد واحد ۳ تعداد ساعت ۶۴	نوع درس	پایه	۲ واحد نظری ۱ واحد عملی	دروس پیش نیاز:
عنوان درس به انگلیسی: Computer Programming	آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □				
	آزمایشگاه ■ کارگاه □ سفر علمی □ سمینار □				

اهداف کلی درس:

دانشجو در پایان درس، دانش و مهارت لازم را برای بکارگیری یک زبان برنامه‌نویسی جهت حل مسائل خاص رشته تخصصی کسب می‌نماید.

سرفصل یا روئوس مطالب:

نظری:

مقدمه و تاریخچه مختصر کامپیوتر، اجزاء سخت افزار (پردازنده مرکزی، حافظه اصلی، امکانات جانبی)، زبان و انواع آن (زبان ماشین، زبان اسمبلی، زبان‌های سطح بالا)، تعریف نرم افزار و انواع آن (سیستم عامل و انواع آن، برنامه های مترجم، برنامه‌های کاربردی)، مراحل حل مسئله: تعریف مسئله، تحلیل مسئله، تجزیه مسئله، به مسائل کوچکتر و تعیین ارتباط آنها، الگوریتم: تعریف الگوریتم، عمومیت دادن راه حل و طراحی الگوریتم، بیان الگوریتم به کمک روندنما، بیان الگوریتم به کمک شبه کد، دنبال کردن الگوریتم، مفهوم زیر الگوریتم، برنامه و حل مسائل: تعریف برنامه، ساختار کلی برنامه، ساختمان‌های اساسی برنامه‌سازی: الف: ساخت‌های منطقی: (ترتیب و توالی، تکرار، شرط‌ها و تصمیم‌گیری، مفهوم بازگشتی)، ب: ساخت‌های داده‌ای (گونه‌های داده‌ی ساده: صحیح، اعشاری، بولین، نویسه‌ای (کارکتری)، گونه‌های داده‌ی مرکب: آرایه، رکورد، مجموعه)، ج: زیر روال‌ها (نحوه‌ی انتقال پارامترها)، د: آشنایی با مفهوم فایل، فایل‌پردازی، و عملیات ورودی/خروجی، مفاهیم فوق به یکی از زبان‌های کاربردی مانند C، C++، MATLAB یا یک زبان دیگر بیان شوند.

عملی:

کدنویسی در یک از نرم‌افزارهای ارائه شده در بخش نظری

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	آزمون های نوشتاری (٪۵۰)	٪۱۰
—	—	عملکردی	—

منابع اصلی:

۱. جعفرنژاد قمی، ع. (۱۳۸۹) برنامه نویسی به زبان C، انتشارات علوم رایانه.
۲. جعفرنژاد قمی، ع. (۱۳۸۹) برنامه نویسی به زبان C++، انتشارات علوم رایانه.
۳. جعفرنژاد قمی، ع. (۱۳۸۹) برنامه نویسی در نرم افزار متلب، انتشارات علوم رایانه.
۴. قراخانی بهار، الف. (۱۳۷۱) آشنایی با کامپیوتر و برنامه نویسی، نشر مولف.



عنوان درس به فارسی: فیزیک (۱)	تعداد واحد ۲ تعداد ساعت ۳۲	نوع درس	پایه	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ---
عنوان درس به انگلیسی: Physics (1)	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

آشنایی با خواص مکانیکی ذرات و گازها

سرفصل یا روئوس مطالب:

نظری:

اندازه گیری، بردارها، حرکت در یک بعد، حرکت در یک صفحه، دینامیک ذره، کار، بقاء انرژی، دینامیک ذرات، سینماتیک و دینامیک دورانی، ضربه، تعاریف دما و گرما، قانون صفر، اول و دوم ترمودینامیک، نظریه جنبشی گازها.

عملی: --

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۳۵	آزمون های نوشتاری (٪۵۰)	---
---	---	عملکردی	---

منابع اصلی:

1. Halliday, D., Resnick, R. (2008) Fundamentals of Physics. John Wiley & sons, Inc.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه فیزیک (۱)	تعداد واحد ۱ تعداد ساعت ۳۲	نوع درس	پایه	۱ واحد عملی	درس پیش نیاز: هم‌زمان با فیزیک (۱)
عنوان درس به انگلیسی: Physics Laboratory (1)	آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ آزمایشگاه ■ کارگاه □ سفر علمی □ سمینار □				

اهداف کلی درس:

آشنایی با خواص مکانیکی ذرات و گازها

سرفصل یا روئوس مطالب:

نظری: --

عملی:

تعیین گرمای ویژه مایعات به روش سرد شدن، تعیین ضریب انبساط حجمی مایعات، تعیین گرمای نهان ذوب یخ، تعیین گرمای نهان تبخیر، تعیین ضریب انبساط طولی جامدات، ترمومتر گازی، تعیین کشش سطحی مایعات (تانسیومتر دوتوئی)، تعیین ضریب هدایت حرارت جامدات، تحقیق قوانین بویل، ماریوت - گیلوساک، تعیین کشش سطحی مایعات (لوله‌های موئین)، ویسکوزیته، چگالی سنج به وسیله قطره‌چکان هیلکه (تعیین کشش سطحی مایعات)، شناسایی وسایل اندازه‌گیری و محاسبه خطاها.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
--	--	آزمون‌های نوشتاری	--
٪۱۰	٪۲۰	عملکردی (٪۴۰)	٪۳۰

منابع اصلی:

1. Halliday, D., Resnick, R. (2008) Fundamentals of Physics. John Wiley & sons, Inc.



عنوان درس به فارسی: فیزیک (۲)	تعداد واحد ۲ تعداد ساعت ۳۲	نوع درس	پایه	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ریاضیات (۱) و فیزیک (۱)
عنوان درس به انگلیسی: Physics (2)	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

آشنایی با مبانی علم الکتریسته و مغناطیس

سرفصل یا رئوس مطالب:

نظری:

بار و ماده، میدان الکتریکی، قانون گوس، پتانسیل الکتریکی، خازن‌ها و دی‌الکتریک‌ها، جریان و مقاومت، نیروی محرکه الکتریکی و مدارها، میدان مغناطیسی، قانون آمپر، قانون القاء فاراده، القاء خواص مغناطیسی ماده، نوسانات الکترومغناطیسی، جریان‌های متناوب، معادلات ماکسول، امواج الکترومغناطیسی.

عملی:--

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۳۵	آزمون‌های نوشتاری (٪۵۰)	--
--	--	عملکردی	--

منابع اصلی:

1. Halliday, D., Resnick, R. (2008) Fundamentals of Physics. John Wiley & sons, Inc.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه فیزیک (۲) عنوان درس به انگلیسی: Physics Laboratory (2)	تعداد واحد ۱ تعداد ساعت ۳۲	نوع درس	پایه	۱ واحد عملی	درس پیش نیاز: همزمان با فیزیک (۲)
آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ آزمایشگاه ■ کارگاه □ سفر علمی □ سمینار □					

اهداف کلی درس:

آشنایی با مبانی علم الکتریسیته و مغناطیس

سرفصل یا روئوس مطالب:

نظری: --

عملی:

آشنایی با اسلوسکوپ، آشنایی با گالوانومتر و طرز تبدیل آن به آمپر متر، ولت متر، وات متر، رسم منحنی مشخصه لامپ های دوقطبی، سه قطبی، دیود، ترانزیستور، اندازه گیری ظرفیت خازن ها و تحقیق.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
--	--	آزمون های نوشتاری	--
٪۱۰	٪۲۰	عملکردی (٪۴۰)	٪۳۰

منابع اصلی:

1. Halliday, D., Resnick, R. (2008) Fundamentals of Physics. John Wiley & sons, Inc.



عنوان درس به فارسی: شیمی عمومی	تعداد واحد ۳ تعداد ساعت ۴۸	نوع درس	پایه	۳ واحد نظری	دروس پیش نیاز: —
عنوان درس به انگلیسی: Elementary Chemistry	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

آشنایی با مبانی شیمی عمومی

سرفصل یا رئوس مطالب:

نظری:

تعریف ماده و علم شیمی، انرژی عناصر، ترکیب شیمیایی، خواص فیزیکی و شیمیایی، واحدهای اندازه‌گیری در شیمی، وزن اتمی، اتم گرم، مولکول گرم، مول، رابطه وزنی در معادلات شیمیایی، طبیعت الکتریکی ماده، نور و طبیعت دوگانه آن، ساختمان الکترونی اتم، جدول تناوبی خواص و موارد استعمال قانون تناوب، انرژی یونیزاسیون و تمایل جذب الکترون توسط اتم، الکترونگاتیویته، تقسیم‌بندی عناصر براساس ساختمان الکترونی، پیش‌بینی نوع پیوند شیمیایی بین عناصر، تئوری پیوندهای شیمیایی و چگونگی تشکیل مولکول‌ها، تئوری اوربیتالی مولکولی، آرایش الکترونی مولکول‌های دو اتمی، پیوند فلزی، ساختمان هندسی مولکول‌ها، هیبریداسیون اوربیتالی و زاویایی پیوند، دافعه الکترونی زاویایی پیوندی، پیوندهای کووالانسی قطبی و ممان دو قطبی، رابطه خواص اجسام با ساختمان نوع پیوند موجود در آن، انواع جامدات، حالت گازی، خواص گازها، قانون بویل، قانون چارلز، معادله گازهای کامل، نظریه جنبشی گازها، قانون گراهام، توزیع سرعت‌های مولکولی، سینتیک شیمیایی، سرعت واکنش و تعادل شیمیایی، انرژی فعال‌کننده و اثر درجه حرارت در واکنش شیمیایی، کاتالیز کردن واکنش، مایعات و جامدات، تبخیر، فشار بخار، نقطه جوش گرمای تبخیر، نقطه انجماد و نقطه ذوب، فشار بخار جامدات، تصعید، نمودار حالت، بلورها، محلول‌ها، غلظت محلول‌ها، مکانسیم حل شدن، اثر حرارت بر حلالیت، محلول‌های الکترولیت، واکنش‌های اکسیداسیون و احیا و وزن اکی والان.

عملی: --

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
۱۵٪	۲۵٪	آزمون‌های نوشتاری (۵۰٪)	—
—	—	عملکردی	—

منابع اصلی:

۱. یآوری، ع. (۱۳۶۳) شیمی عمومی جلد اول (ترجمه)، مرکز نشر دانشگاهی.



عنوان درس به فارسی: شیمی آلی عنوان درس به انگلیسی: Organic Chemistry	تعداد واحد ۲ تعداد ساعت ۳۲	نوع درس	پایه	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: شیمی عمومی
	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒				
	آزمایشگاه ☐	کارگاه ☐	سفر علمی ☐	سمینار ☐	

اهداف کلی درس:

آشنایی با مبانی شیمی آلی

سرفصل یا روئوس مطالب:

نظری:

تاریخچه، تعریف و اهمیت شیمی آلی، ترکیبات خطی شامل آلکان‌ها، آلکن‌ها، آلکین‌ها، مشتقات هالوژنه، هیدروکربن‌ها، واکنش‌های جانشینی، اضافی و حذفی، الکل‌ها و مشتقات آنها، اترها، آلدهیدها، کتون‌ها، اسیدهای کربوکسیل و مشتقات آنها، استرها، آمین‌ها، ایزومرهای نوری، ترکیبات حلقوی معطر: بنزن و مشتقات آن شامل ترکیبات هالوژنه، فنل‌ها، آمین‌ها، الکل‌ها، آلدهیدها، کتون‌ها و اسیدهای کربوکسیل.

عملی: --

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	آزمون‌های نوشتاری (۶۰٪)	--
--	--	عملکردی	--

منابع اصلی:

۱. یاوری، ع. (۱۳۸۸) مبانی شیمی آلی (ترجمه)، نشر نورپردازان.
۲. هروی، م.، محرابی (۱۳۸۷) شیمی آلی پیشرفته (ترجمه)، انتشارات ترجمان خرد.



عنوان درس به فارسی: محاسبات عددی	تعداد واحد ۲ تعداد ساعت ۳۲	نوع درس	پایه	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: برنامه‌نویسی رایانه
عنوان درس به انگلیسی: Numerical Calculations	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

آشنایی با روش‌ها و الگوریتم‌های حل عددی معادلات، انتگرال‌ها، مشتقات و معادلات دیفرانسیل

سرفصل یا روئوس مطالب:

نظری:

خطاها، تقریب به روش تیلور، درون‌یابی به روش‌های لاگرانژ و نیوتن، ریشه‌یابی معادلات با روش‌های مختلف، انتگرال‌گیری و مشتق‌گیری عددی، تفاوت‌های محدود، خطی‌سازی و روش حداقل مربعات، حل دستگاه معادلات خطی، حل معادلات دیفرانسیل خطی درجه‌های اول و دوم با شرایط اولیه و شرایط مرزی.

عملی:--

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
۱۵٪	۳۵٪	آزمون‌های نوشتاری (۵۰٪)	--
--	--	عملکردی	--

منابع اصلی:

۱. مهری، ب.، نخعی (۱۳۸۸) محاسبات عددی، انتشارات آبیژ.
۲. لقمانی، ق. (۱۳۸۶) محاسبات عددی، انتشارات دانشگاه یزد.



عنوان درس به فارسی: نقشه کشی صنعتی (۱)	تعداد واحد ۲ تعداد ساعت ۴۸	نوع درس	تخصصی	۱ واحد نظری ۱ واحد عملی	دروس پیش نیاز: —
عنوان درس به انگلیسی: Industrial Drawing (1)	آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ آزمایشگاه ■ کارگاه □ سفر علمی □ سمینار □				

اهداف کلی درس:

آشنایی با نقشه کشی و اصول آن، رسم تصویر، اجسام و انواع برش‌ها

سرفصل یا رئوس مطالب:

نظری:

مقدمه‌ای بر پیدایش نقشه کشی صنعتی و کاربرد آن، تعریف تصویر، رسم تصویر، نقطه، خط، صفحه، جسم بر روی یک صفحه تصویر، معرفی صفحات اصلی تصویر، اصول رسم سه تصویر، رابطه هندسی بین تصاویر مختلف، وسایل نقشه کشی و کاربرد آنها، ابعاد استاندارد کاغذهای نقشه کشی، انواع خطوط، کاربرد آنها، جدول مشخصات نقشه، ترسیمات هندسی، روش‌های مختلف و معرفی فرجه اول و سوم، طریقه رسم سه تصویر یک جسم در فرجه سوم، روش رسم شش تصویر یک جسم در فرجه اول، تبدیل فرجه، رسم تصویر از روی مدل‌های ساده، اندازه‌نویسی و کاربرد حروف و اعداد، رسم تصویر یک جسم به کمک تصاویر معلوم آن با روش شناسایی سطوح و احجام، تعریف برش و قراردادهای مربوط به آن، برش ساده (متقارن و غیرمتقارن)، برش شکسته، برش شکسته شعاعی و مایل، نیم‌برش ساده، نیم‌برش شکسته، برش موضعی، برش‌های گردشی و جابجا شده، مستثنیات در برش، تعریف تصویر مجسم و کاربرد آن، طبقه‌بندی تصاویر مجسم، تصویر مجسم قائم (ایزومتریک، دیمتریک، تری‌متریک)، تصویر مجسم مایل شامل مایل ایزومتریک (کاوالیر) و مایل دیمتریک (کابینت)، اتصالات پیچ و مهره، برج، جوش و طریقه رسم انواع آنها، طریقه رسم نقشه‌های سوار شده باختصار.

عملی:

آموزش عملی در موارد فوق.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۳۵	آزمون‌های نوشتاری (٪۵۰)	—
٪۱۰	٪۲۰	عملکردی (٪۴۰)	٪۳۰

منابع اصلی:

۱. حدادی، ح. (۱۳۸۷) نقشه کشی صنعتی ۱، انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران.



عنوان درس به فارسی: استاتیک	تعداد واحد ۳ تعداد ساعت ۴۸	نوع درس	تخصصی	۳ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ریاضیات (۱) و فیزیک (۱)
عنوان درس به انگلیسی: Statics	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

درک درست پیکره آزادسازه و تنظیم درست معادلات تعادل سیستم‌های معین و محاسبه مجهولات تکیه گاهی.

سرفصل یا روئوس مطالب:

نظری:

مروری بر کمیت‌ها، جبر برداری، قوانین نیوتن و سیستم‌های آحاد، تعیین برآیند نیروهای هم‌جهت، قوانین تعادل، لنگریک نیرو حول یک خط و حول یک نقطه، ضرب داخلی و خارجی بردارها، زوج نیرو، برآیند یک سیستم عمومی نیروها، تعیین نیروی معادل از سیستم نیروهای صفحه‌ای، سیستم نیروهای موازی و سیستم نیروی عمومی، معادلات تعادل اجسام صلب و تعیین نیروهای تکیه گاهی، پیکره آزاد نیروها، شرایط تعادل استاتیکی، نامعینی استاتیکی، سازه‌ها: خرپاها (اعضاء دو نیرویی، روش گره و روش مقطع)، قابها و اجزاء ماشین، نیروهای توزیع شده: (مرکز جرم و مرکز هندسی یک جسم مرکب، اشکال مرکب و خطوط)، تیرها: (تعیین نیروهای داخلی، دیاگرام‌های نیروی برشی و ممان خمشی، روابط حاکم بین نیروی برشی و ممان خمشی و بار گسترده)، کابل‌ها: تحت بارهای جانبی مجزا، بارهای گسترده (سه‌موی و زنجیره‌ای)، لنگرهای مساحت و حاصلضرب اینرسی: (روش انتقال گیری، قضیه انتقال محورها موازی، سطح مرکب)، کار مجازی و روش انرژی: (کار انجام شده توسط یک نیرو، تغییر مکان مجازی، کاربرد اصل کار مجازی در ماشین‌ها، انرژی پتانسیل، پایداری در موقعیت تعادل).

عملی: --

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
۱۵٪	۳۵٪	آزمون‌های نوشتاری (۵۰٪)	—
—	—	عملکردی	—

منابع اصلی:

J. Meriam, J. L. (2008) Engineering Mechanics. STATICS JOHN WILEY.



عنوان درس به فارسی: بیوشیمی و شیمی مواد غذایی	تعداد واحد ۳ تعداد ساعت ۴۸	نوع درس	تخصصی	۳ واحد نظری	دروس پیش نیاز: شیمی آلی
عنوان درس به انگلیسی: Biochemistry and Food Chemistry	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

آموزش تغییرات و تبدیلات بیوشیمیایی مواد غذایی و به طور کلی بیوشیمی مواد غذایی و نیز معرفی تغییرات شیمیایی مواد آلی موجود در غذا در طول عملیات مختلف مانند حرارت دادن، عملیات برودتی و غیره.

سرفصل یا روتوس مطالب:

نظری:

مقدمه (تاریخچه، نقش مواد غذایی در سنتز و تبدیل مواد غذایی)، آب و یخ (تعریف، پارامترهای فیزیکی آب و یخ، ساختمان آب خالص، اکتیویته و باندهای آب، فعالیت آبی و فساد، PH آب و معادله هندرسون هسل باخ)، بافرها، کربوهیدرات‌ها (معرفی، ساختمان و نامگذاری کربوهیدرات‌ها، نقش مواد قندی در غذا، نشاسته، فعل و انفعالات قهوه‌ای شدن، کاراملیزه شدن و ...)، لیپیدها (تعاریف و تقسیم‌بندی، نقش لیپیدها در مواد غذایی، نقش و ساختمان گلسیریدها، خواص واکنش‌های شیمیایی و آنتی اکسیدان‌ها و اکسیداسیون)، اسید آمینه‌ها، خواص فیزیکی و شیمیایی اسید آمینه‌ها، پپتیدها، انواع پروتئین‌ها (حلقوی و رشته‌ای)، ساختمان پروتئین‌ها و خواص آنها، اسید نوکلئیک، بازهای پورینی و پیریمیدین، نوکلئوزیدها، اسید نوکلئوتیک، DNA، RNA، آنزیم‌ها (نقش آنزیم‌ها در مواد غذایی، تغییرات فعالیت آنزیمی در صنایع غذایی، آنزیم‌های غذایی)، ترمودینامیک در بیوشیمی، انرژی آزاد، رابطه میان انرژی آزاد و مهارکننده‌های آنزیمی، ویتامین‌ها و مواد معدنی (معرفی)، رنگدانه‌ها (کلروفیل، فلاونیدها، آنتوسیانین‌ها، کارتنوئیدها)، طعم و بو (مقدمه و تعاریف)، عوامل طعم و بو دهنده، عوامل طعم و بو گیرنده، مواد نامطلوب در غذا (نقش مواد افزودنی در غذا، مواد افزودنی نامطلوب)، تغییرات فیزیکی و شیمیایی در مواد غذایی (تغییرات فیزیکی و شیمیایی فرایندها و اکسیداسیون)، بیوشیمی در شیر و مشتقات آن شامل تغییرات بیوشیمیایی در طول عملیات حرارتی و تخمیری، بیوشیمی غلات شامل تغییرات بیوشیمیایی در طول عملیات تبدیلی، بیوشیمی گوشت و مواد گوشتی و تغییرات بیوشیمیایی در طول عملیات حفظ و نگهداری، بیوشیمی سبزیجات و نگهداری حرارتی، بررسی کلی بیوشیمی مواد غذایی در طول عملیات حفظ و نگهداری و عملیات تبدیلی.

عملی: --

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	آزمون های نوشتاری (۶۰٪)	--
--	--	عملکردی	--

منابع اصلی:

۱. شهبازی، پ.، ملک‌نیا (۱۳۸۱) بیوشیمی عمومی، انتشارات دانشگاه تهران.
۲. فاطمی، س.ح. (۱۳۸۷) شیمی مواد غذایی، شرکت سهامی انتشار.



عنوان درس به فارسی: میکروبیولوژی عمومی و مواد غذایی	تعداد واحد ۴ تعداد ساعت ۸۰	نوع درس	تخصصی	۳ واحد نظری ۱ واحد عملی	دروس پیش نیاز: --
عنوان درس به انگلیسی: Elementary and Food Microbiology	آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ آزمایشگاه ■ کارگاه □ سفر علمی □ سمینار □				

اهداف کلی درس:

شناساندن موجودات ذره‌بینی و بررسی نقش آنها در تغییرات مواد غذایی

سرفصل یا روئوس مطالب:

نظری:

مقدمه، شناسایی ساختار سلولها، میکروارگانیسمها، انواع آنها، چگونگی رشد و تکثیر آنها، موقعیت میکروبیها در طبقه بندی موجودات زنده، خلاصه ای در خصوص باکتریها (شکل و اندازه، رشد و ساختار) خلاصه ای در خصوص قارچها (تعریف، طبقه بندی، ساختار و نحوه رشد)، خلاصه ای در خصوص کپکها و مخمرها، ویروسها، باکتریوفازها، انواع مختلف محیطهای کشت، نقش و اهمیت میکروبیها در مواد غذایی، باکتریها، مخمرها و کپکهای مهمی که باعث آلودگی مواد غذایی می شوند، مسمومیتها و عفونتهای غذایی، عوامل مؤثر در فساد مواد غذایی به وسیله میکروارگانیسمها: خواص فیزیکی و شیمیایی مواد غذایی (pH، پتانسیل اکسید و احیاء، فعالیت آب، مواد غذایی مورد نیاز میکروارگانیسمها، ترکیبات ضدمیکروبی)، فرآیند مواد غذایی (تغییر خواص فیزیکی و شیمیایی، عملیات حرارتی، کنترل pH، کنترل فعالیت آبی، سایر روشهای سالم سازی مواد غذایی)، شرایط محیطی (درجه حرارت نگهداری، رطوبت نسبی، اتمسفر)، طبیعت و صفات میکروارگانیسمها (سرعت رشد و نمو، سمبوز و تضاد میکروبی)، آلودگی و فساد گروههای مختلف مواد غذایی (غلات و مشتقات آنها، قند و مواد قنددار، سبزیجات و میوه جات تازه، شیر و فرآورده های لبنی، گوشت و فرآورده های گوشتی، پرندگان، تخم مرغ، ماهی و فرآورده های دریایی)، فساد آنزیمی مواد غذایی، اصول پیشگیری از آلودگیهای مواد غذایی، مشخصات استانداردهای میکروبی گروههای مختلف مواد غذایی، استفاده از مواد نگهدارنده طبیعی در غذاها.

عملی:

چگونگی نمونه برداری و کشت میکروارگانیسمهای فسادزا و مسمومیتزا در صنایع غذایی. چگونگی تشخیص میکروارگانیسمهای ارائه شده در قسمت تئوری. ارزیابی کیفی شیر و گوشت از نظر میکروبیولوژیکی. تعیین D value و Z value برای یک نوع باکتری. بررسی اثر عوامل نگهدارنده بر رشد میکروارگانیسمهای مختلف. بررسی اختلاف اثر دمای اعمال شده بر مواد غذایی بر میکروارگانیسمهای حساس به حرارت و مقاوم به حرارت. انکوباتور گذاری چند نمونه محصول بسته بندی شده و بررسی آن از نظر آلودگی میکروبی.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	آزمون های نوشتاری (٪۶۰)	---
٪۱۰	٪۲۰	عملکردی (٪۴۰)	۳۰



منابع اصلی:

۱. مرتضوی س.ع.، کاشانی نژاد، ضیاءالحق (۱۳۸۸) میکروبیولوژی مواد غذایی (ترجمه)، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
۲. ملکزاده، ف.، شهامت (۱۳۸۸) میکروبیولوژی عمومی، انتشارات دانشگاه تهران.
۳. کریم، گ. (۱۳۸۷) آزمونهای میکروبی مواد غذایی، انتشارات دانشگاه تهران.



عنوان درس به فارسی: آمار مهندسی	تعداد واحد ۳ تعداد ساعت ۴۸	نوع درس	تخصصی	۳ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ریاضیات (۱)
عنوان درس به انگلیسی: Engineering Statistics	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

شناساندن موجودات ذره‌بینی و بررسی نقش آنها در تغییرات مواد غذایی

سرفصل یا روئوس مطالب:

نظری:

نظریات و تعاریف مربوطه به آمار یا تاکید بر کاربرد در کارهای مهندسی - متغیرهای تصادفی در کارهای مهندسی - احتمالات و مدل‌های احتمالی در رابطه با طراحی‌های مهندسی - کلیات راجع به تئوری‌های مجموعه‌ها - تئوری بایاس، ماتریس همبستگی‌ها - میزان اشتباهات در کارهای مهندسی (استفاده از روش‌های کالاسکوئر - نمونه‌گیری تصادفی - مرتب نمودن آمار و ارقام - تخمین و تست‌های مربوط به استنتاج‌های آماری) - بیان ریاضی منحنی‌های حاصل از روش‌های آماری.

عملی: --

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
۱۵٪	۳۵٪	آزمون‌های نوشتاری (۵۰٪)	--
--	--	عملکردی	--

منابع اصلی:

۱. رضایی، ع. (۱۳۸۸) مفاهیم آمار و احتمالات، نشر مشهد.
۲. زالی، ع.، جعفری شبستری (۱۳۷۶) مقدمه‌ای بر احتمالات و آمار، انتشارات دانشگاه تهران.



عنوان درس به فارسی: ریاضیات مهندسی	تعداد واحد ۳ تعداد ساعت ۴۸	نوع درس	تخصصی	۳ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ریاضیات (۳) (معادلات دیفرانسیل)
عنوان درس به انگلیسی: Engineering Mathematics	آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

آشنایی با مفاهیم کاربردی در ریاضیات مهندسی و کاربرد آنها در حل مسائل مهندسی، کاربردی و عملی

سرفصل یا رئوس مطالب:

نظری:

تئوری پیشرفته توابع مختلط شامل: تابع مختلط، معادله کوشی و ریمن، توابع تحلیلی، انتگرال خطی، نظریه کوشی، سری لوران، باقیمانده، نقطه و خط انشعاب. مروری بر ماتریس‌ها و تانسورها شامل: ماتریس، برگردان کردن، قطری کردن، تانسورها، حل سیستم معادلات دیفرانسیل، مسائل ایگن والیو، یادآوری حل معادلات دیفرانسیل جزئی شامل معادلات دیفرانسیل بیضوی، سهموی، هذلولی، تبدیلات انتگرالی شامل: تبدیلات فوریه، لاپلاس و ملین و موارد استعمال آنها در حل معادلات دیفرانسیل جزئی، معادلات انتگرال، انتگرال گرین و کرنل، مباحث پیشرفته در ریاضیات مهندسی: استرم-لثویل، شرایط توابع متعامد و غیرمتعامد، حل معادله موج، توابع بسل، لژاندر، گاما، هرمیت، گاوس، لاگور و غیره، تئوری اختلالات جزئی و تئوری تغییرات و موارد استعمال آنها.

عملی: --

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	آزمون های نوشتاری (۶۰٪)	--
--	--	عملکردی	--

منابع اصلی:

۱. شیدفر، ع.، شاهرزایی (۱۳۸۷) ریاضیات مهندسی پیشرفته، انتشارات دالفک.



عنوان درس به فارسی: مقاومت مصالح (۱)	تعداد واحد ۳ تعداد ساعت ۴۸	نوع درس	تخصصی	۳ واحد نظری	دروس پیش نیاز: استاتیک
عنوان درس به انگلیسی: Strength of Materials (1)	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

آشنایی با محاسبات مقاومت و تغییر شکل اجسام

سرفصل یا رونوس مطالب:

نظری:

مفاهیم عمومی تنش: تعریف تنش، انواع آن، تحلیل تنش در میله‌های تحت بار محوری: تنش در مقاطع کج، تنش‌های برشی، تنش مجاز در بارهای تکراری، ضریب اطمینان، تنش تحمل برشی در اتصالات، پرچ، پیچ و مهره‌ای، کرنش و تغییر شکل در اعضاء تحت اثر بار محوری: تعریف کرنش، روابط تنش، کرنش، قانون تک محوری، هوک، بررسی منحنی تنش - کرنش برای مواد مختلف، کرنش حرارتی، استفاده از معادله سازگاری تغییر مکانها برای حل مسائل، ضریب پواسان، معادلات عمومی هوک برای ماده ایزوتوپ همگن، کرنش حجمی و مدول پالک، تنش در استوانه و کره نازک تحت اثر فشار داخلی، پیچش میله‌های الاستیک: مفاهیم و فرضیات پایه، فرمول‌های پیچش برای تنش برشی و زاویه پیچش در مقاطع قوطی شکل، نیروی محوری، نیروی برشی و ممان خمشی در تیرهای معین، نیروهای داخلی از روش مقطع، خمش خالص: فرضیات پایه، فرمول انحناء، ممان مقطع و محاسبه آن، فرمول تنش در اثر خمش خالص، تمرکز تنش، مقطع مرکب از دو یا چند جنس، خمش در تیرهای با مقطع نامتقارن، خمش ترکیبی در اثر بار محوری خارج از مرکز، تنش برشی تحت اثر نیروی برشی، جریان برش، فرمول تنش برشی در تیرها.

عملی: --

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
۱۵٪	۳۵٪	آزمون‌های نوشتاری (۵۰٪)	--
--	--	عملکردی	--

منابع اصلی:

۱. افصلی، م. ر.، ملکان (۱۳۸۳) مقاومت مصالح (ترجمه)، موسسه انتشارات دانشگاه صنعتی شریف.
۲. واحیدیان، ا. (۱۳۸۴) مقاومت مصالح (ترجمه)، نشر علوم دانشگاهی.



عنوان درس به فارسی: مکانیک سیالات (۱)	تعداد واحد ۳	نوع درس	تخصصی	۳ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ریاضیات (۳) و استاتیک
	تعداد ساعت ۴۸				
عنوان درس به انگلیسی: Fluid Mechanics (1)	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒				
	آزمایشگاه ☐	کارگاه ☐	سفر علمی ☐	سمینار ☐	

اهداف کلی درس:

آشنایی با مبانی مکانیک سیالات

سرفصل یا رئوس مطالب:

نظری:

خواص سیالات: تعریف سیال، لزجت، محیط پیوسته، گاز کامل، مدل الاستیسیته، فشار بخار، کشش سطحی، استاتیک سیالات: معادله اساسی استاتیک سیالات، واحدها و مقیاس های اندازه گیری فشار، مانومترها، سطوح صاف تحت نیرو، مؤلفه نیرو بر سطح منحنی، نیروی شناوری، پایداری اجسام شناور و غوطه ور، تعادل نسبی، جریان سیال و معادلات اساسی: مفاهیم سیستم و حجم کنترلی، معادله پیوستگی، معادله اوپلر برای حرکت در طول یک خط جریان، معادله برنولی، برگشت پذیری، برگشت ناپذیری و افت ها، معادله انرژی در حالت دائم، ارتباط بین معادلات اوپلر و روابط ترمودینامیکی، کاربرد معادله انرژی برای وضعیت های جریان سیال دائم، کاربرد معادله اندازه حرکت خطی، معادله گشتاور اندازه حرکت. تحلیل ابعادی و تشابه دینامیکی: همگن بودن ابعادی و نسبت های بدون بعد، ابعاد و واحدها، تئوری یاکینگهام، بررسی پارامترهای بدون بعد، اثرات لزجت: جریان دائم، غیرقابل تراکم لایه ای بین صفحات موازی، جریان لایه ای در لوله های با سطح مقطع عمود و حلقوی، عدد رینولدز، طول اختلاط براندل، توزیع سرعت در جریان آشفته، مفهوم لایه مرزی، نیروی مقاوم بر روی اجسام غوطه ور، مقاومت در برابر جریان آشفته در مجاری باز و بسته، جریان یکنواخت دائم در کانالهای باز، جریان دائمی غیرقابل تراکم درون مجموعه های لوله های ساده، مکانیک روانسازی.

عملی: --

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۵٪	۳۵٪	آزمون های نوشتاری (۵۰٪)	—
—	—	عملکردی	—

منابع اصلی:

1. Young, D. F., Munson, B. R., Okiishi, T. H., Huebsch, W. W. (2010). A brief introduction to fluid mechanics. Wiley.
2. Batchelor, G. K. (2000). An introduction to fluid dynamics. Cambridge university press.



عنوان درس به فارسی: ترمودینامیک	تعداد واحد ۳	نوع درس	تخصصی	۳ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ریاضی (۳) (معادلات دیفرانسیل)
	تعداد ساعت ۴۸				
عنوان درس به انگلیسی: Thermodynamics	آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد				
	☐ آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار				

اهداف کلی درس:

آشنایی با اصول ترمودینامیکی حاکم بر سیستم‌های مختلف مهندسی

سرفصل با رونوس مطالب:

نظری:

تعاریف: تعریف و تاریخچه علم ترمودینامیک، سیستم ترمودینامیکی و حجم مشخصه (حجم کنترل)، خواص و حالت یک ماده، فرایند و چرخه (سیکل)، اصل صفر ترمودینامیک، مقیاس‌های دما، خواص ماده خالص: تعادل فازهایسه‌گانه (بخار، مایع، جامد)، معادلات حالت گازهای کامل و گازهایحقیقی، جداول خواص ترمودینامیکی، قاعده فازگیبس، کار و حرارت: تعریف کار، کار جابجایی مرز یک سیستم تراکم‌پذیر در یک فرایند شبه تعادلی، تعریف حرارت، مقایسه کار و حرارت، اصل اول ترمودینامیک: اصل اول ترمودینامیک برای یک سیستم با گردش در یک چرخه، اصل اول ترمودینامیک برای یک سیستم با تغییر حالت، انرژی درونی، اصل بقا، جرم، اصل اول ترمودینامیک برای حجم مشخصه، آنتالپی، حالت یکنواخت، فرایند با جریان یکنواخت، حالت یکسانی، فرایند با جریان یکسان، گرمای ویژه در حجم ثابت، گرمای ویژه در فشار ثابت، فرایند شبه تعادلی در سیستم با فشار ثابت، انرژی درونی، آنتالپی و گرمای ویژه، گازهای کامل، اصل دوم ترمودینامیک: ماشین‌های حرارتی و مبردها، بازده آنها، اصل دوم ترمودینامیک، فرایند برگشت‌پذیر، عواملی که موجب برگشت‌ناپذیری فرایند می‌شوند، چرخه کارنو، بازده چرخه کارنو، مقیاس ترمودینامیکی دما، آنتروپی: نامساوی کلازیوس، آنتروپی، آنتروپی جسم خالص، تغییرات آنتروپی در فرایند برگشت‌پذیر، تغییرات آنتروپی در فرایند برگشت‌ناپذیر، افت کار، اصل دوم ترمودینامیک برای حجم مشخصه، فرایند با جریان یکنواخت، فرایند آدیاباتیک برگشت‌پذیر، تغییرات آنتروپی گازهای کامل، فرایند برزخ (پلوتروپیک)، برگشت‌پذیر برای گازهای کامل، ازدیاد آنتروپی، بازده برگشت‌ناپذیری و قابلیت انجام کار، برگشت‌پذیر، برگشت‌ناپذیری، قابلیت انجام کار.

عملی: --

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	آزمون های نوشتاری (۶۰٪)	
--	--	عملکردی	

منابع اصلی:

۱. عظیمیان، ا. (۱۳۷۷) اصول ترمودینامیک (ترجمه)، جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی اصفهان.
۲. ابتکار، م. ت.، حسینی، ضیائی (۱۳۷۳) مبانی ترمودینامیک کلاسیک (ترجمه تهران)، مرکز نشر دانشگاهی.
۳. پوستی، ب. (۱۳۸۵) ترمودینامیک با نگرش مهندسی، مرکز خدمات فرهنگی سالکان.



عنوان درس به فارسی: انتقال حرارت	تعداد واحد ۳	نوع درس	تخصصی	۳ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ترمودینامیک
عنوان درس به انگلیسی: Heat Transfer	تعداد ساعت ۴۸				
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒					
آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

آشنایی با پدیده‌های انتقال حرارت در فرآیندهای غذایی

سرفصل یا روئوس مطالب:

نظری:

انتقال حرارت: مقدمه، حرارت چرا و چطور منتقل می شود، اصول فیزیکی و معادلات هدایت جابجایی و تشعشع، اختلاف انتقال حرارت و ترمودینامیک، معادله بقاء انرژی و کاربرد آنها، تجزیه مسائل انتقال حرارت، هدایت، معادله هدایت حرارتی یک بعدی در دیوار مرکب، استوانه و کره، هدایت با تولید حرارت حجمی در دیوار مسطح، استوانه و کره، انتقال حرارت در سطوح گسترده و عملکرد آنها، هدایت حرارتی دوبعدی و دائم در مختصات کارتزین، استوانه-ای و کروی با شرایط مرزی مختلف، حل عددی به طریق اختلاف محدود با استفاده از روش ماتریس عکس و گوس سیدل، هدایت حرارت گذرا در سیستم یک پارچه، هدایت حرارت گذرا یک بعدی و دو بعدی با استفاده از دیاگرام‌ها و روش عددی در مختصات کارتزین، استوانه‌ای و کروی، حل عددی هدایت حرارت گذرا بطریق اختلاف محدود بطور صریح و غیر صریح، انتقال حرارت تشعشع، شدت تشعشع و مفاهیم انتشار امواج، تشعشع جسم سیاه، جسم خاکستری و قوانین کیرشف، ضریب شکل، تشعشع بین سطوح سیاه و خاکستری، مقدمه‌ای بر انتقال حرارت جابجایی، لایه مرزی هیدروپنماتیک و حرارتی، جریان آرام و معشوش، اهمیت فیزیکی پارامترهای بدون بعد، تشابه اصطکاک و انتقال حرارت، روابط تجربی جریان‌های آرام و معشوش از روی اجسام و داخل آنها، جریان از روی استوانه و کره، جریان از روی مجموعه لوله‌ها، انواع مبدل‌های حرارتی، بررسی مبدل‌های حرارتی با استفاده از اخلاف درجه حرارت متوسط لگاریتمی، مبدل‌های حرارتی با جریان‌های موازی و مخالف، مبدل‌های حرارتی با جریان‌های عرضی چند مسیر، روش NTU، مبدل‌های حرارتی فشرده، انتقال حرارت از طریق هدایت، هدایت حرارت از درون لایه‌ها، هدایت حرارت از درون لوله‌های عایق بندی شده، هدایت حرارتی از درون لایه محافظی، انتقال حرارت به روش جابجایی، انتقال حرارت از طریق تشعشع، ضرایب انتقال حرارت، ضرایب جزئی انتقال حرارت، موارد کاربرد انتقال حرارت، تعیین ضرایب انتقال حرارت از طریق تجربی، بررسی مبدل‌های حرارتی و کندانسورها.

عملی: --

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	آزمون های نوشتاری (۶۰٪)	--
--	--	عملکردی	--



منابع اصلی:

۱. ملک زاده، غ.، کاشانی حصار (۱۳۸۷) انتقال حرارت (ترجمه)، نشر نما.

۲. ویسی، ه.، عندلیب (۱۳۷۹) انتقال حرارت (ترجمه)، انتشارات دانشگاه امام حسین.

3. Datta, A. K. (2002) Biological and bioenvironmentat Heat and Mass Transfer. Marcel Dekker Inc, New York.

4. Inkorpera, F. P., De Witt, D. P. (1985) Introduction to heat transfer, John Wiely and Sons.



عنوان درس به فارسی: انتقال جرم	تعداد واحد ۲	نوع درس	تخصصی	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: انتقال حرارت
عنوان درس به انگلیسی: Mass Mtransfer	تعداد ساعت ۳۲				
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒					
آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

آشنایی با پدیده‌های انتقال جرم در فرآیندهای غذایی

سرفصل یا رئوس مطالب:

نظری:

کلیات فرآیندهای انتقال جرم (شامل تقسیم‌بندی عملیات انتقال جرم، تماس مستقیم و غیرمستقیم فازها، عملیات پایا و ناپایا، عملیات مرحله‌ای، تعداد واحدهای تعادلی و غیره)، نفوذ مولکولی در سیالات (شامل نفوذ مولکولی معادله فیک، نفوذ مولکولی در گازها در حالات مختلف نفوذپذیری گازها، نفوذ مولکولی در مایعات، ضرایب نفوذ مایعات، موارد کاربرد نفوذ مولکولی، تشابه انتقال مومنتم، حرارت و جرم در حالت جریان لایه‌ای سیالات)، ضرایب انتقال جرم (ضرایب انتقال جرم در حالت جریان لایه‌ای، ضرایب انتقال جرم در مایعات، جامدات و گازها، تئوری فیلم، نفوذ گردابی، تئوری عمقی، اطلاعاتی برای محاسبه اشکال ساده انتقال جرم، انتقال جرم در فصل مشترک فازها، تعادل، نفوذ بین فازها، انتقال جرم موضعی بین دو فاز، ضرایب محلی موارد کلی، کاربرد ضرایب کلی محلی، ضرایب انتقال جرم کلی متوسط، عملیات پایداری با جریان‌های موازی و هم‌جهت، جریان‌های موازی و مختلف‌الجهت واحدها، عملیات هم‌جهت مداوم، عملیات ناپیوسته، مجموعه‌های با جریان‌های متقاطع، مجموعه‌های مداوم با جریان‌های معکوس، واحدها و شدت انتقال جرم، دستگاه‌های مربوط به عملیات واحدهای صنعتی گازمایع، مخازن مجهز به همزن، برج‌های سینی‌دار، اصول برج‌های سینی‌دار و محاسبات افت فشار در آنها، راندمان سینی‌ها، ستونهای دیوار مرطوب، پاششی و پرشده، نوع پرکن‌ها، طراحی برج‌های پرشده و محاسبات افت فشار در آنها، جذب، حلالت گازها در مایعات در حالت تعادل سیستم‌های دوگانه و چندگانه، سیستم‌های ایده‌آل و غیر ایده‌آل، انتخاب حلال درعمل جذب، محاسبات جریان‌های معکوس و تعیین حداقل نسبت مایع بر گاز در دستگاه جذب، جریان‌های موازی و هم‌جهت، عملیات چند مرحله‌ای با جریان‌های معکوس، مخلوط‌های رقیق، ضریب جذر و استفاده از آن، محاسبه برج‌های پرشده در عمل جذب شامل محاسبه تعداد و واحدهای انتقال و ارتفاع یک واحد انتقال، جذب چندجزئی، جذب همراه با واکنش شیمیایی، برج‌های خنک‌کننده، سیستم هوا و آب و دستگاه‌های دیگر.

عملی: --

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	آزمون های نوشتاری (۶۰٪)	--
--	--	عملکردی	--

منابع اصلی:

۱. سهرابی، م.، کاغذچی (۱۳۸۴) انتقال جرم (ترجمه)، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک)، تهران.



عنوان درس به فارسی: دینامیک	تعداد واحد ۳	نوع درس	تخصصی	۳ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ریاضیات (۳) (معادلات دیفرانسیل)
	تعداد ساعت ۴۸	آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد			
عنوان درس به انگلیسی: Dynamic	☐ آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار				

اهداف کلی درس:

آشنایی با دینامیک اجسام صلب

سرفصل یا روئوس مطالب:

نظری:

قسمت اول: دینامیک ذرات مادی: (سینماتیک نقطه مادی: تعریف حرکت، حرکت مستقیم الخط نقطه مادی، حرکت زاویه‌ای یک خط، حرکت منحنی الخط در صفحه، حرکت نسبی در صفحه، حرکت منحنی الخط در فضا، حرکت نسبی در فضا)، سینتیک نقطه مادی: مقدمه، معادلات حرکت، کار و انرژی، ضربه و ممتم، حرکت با نیروی مرکزی، حرکت نسبت به محورهای متحرک، سینتیک سیستم نقاط مادی: مقدمه، معادلات حرکت، کار و انرژی، ممتم خطی و زاویه‌ای، بقاء انرژی و ممتم، قسمت دوم: دینامیک اجسام صلب: (سینماتیک اجسام صلب در صفحه: مقدمه، حرکت مطلق، حرکت نسبی با انتقال موازی محورها، حرکت نسبی با دوران محورها)، سینتیک اجسام صلب در صفحه: ممان اینرسی جرمی حول یک محور، جرم و شتاب، کار و انرژی، ضربه و ممتم، سینماتیک اجسام صلب در فضا: حرکت مطلق و حرکت نسبی، سینتیک اجسام صلب در فضا: ممتم زاویه‌ای، خواص اینرسی جرمی، ممتم و معادلات انرژی حرکت، حرکت عمومی در صفحه، دوران حول یک نقطه، حرکت عمومی در فضا.

عملی: --

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	آزمون های نوشتاری (۶۰٪)	--
--	--	عملکردی	--

منابع اصلی:

۱. انتظاری، ع. (۱۳۸۴). دینامیک (ترجمه)، انتشارات نورپردازان.



عنوان درس به فارسی: علم مواد	تعداد واحد ۳	نوع درس	تخصصی	۳ واحد نظری	دروس پیش نیاز: شیمی عمومی
	تعداد ساعت ۴۸				
عنوان درس به انگلیسی: Materials Science	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒				
	آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

آشنایی با انواع مواد مهندسی و کاربردهای آنها و نیز شناسایی ساختمان مواد با خواص مکانیکی

سرفصل درس:

نظری:

مقدمه‌ای بر علم مواد: توضیح خواص مکانیکی، حرارتی، مغناطیسی و ... مواد مختلف صنعتی و ارتباط بین ساختمان و خواص این گونه مواد. مروری بر اتصالات شیمیایی، اتمهای متفرد، نیروهای پیوند قوی، ملکولها، نیروهای پیوندی نوع دوم، فواصل بین اتمی، اعداد کوردینانس انواع مواد، آرایش اتمی در جامدات: تبلور، سیستمهای بلوری، بلورهای مکعبی، بلورهای شش وجهی، خاصیت چند شکلی بودن، شبکه چند اتمی، جهات بلوری، صفحات بلوری، ساختمان مواد غیر بلوری، بی نظمی در جامدات: ناخالصیها در جامدات، محلول جامد در فلز، محلول جامد در ساختمان مرکب، جابجایی در بلورها، عیوب چیده شدن، مرز دانه‌ها، عیوب در موارد غیر بلوری، جابجایی اتمی، انتقال بار الکتریکی در جامدات: حاملهای بار، هدایت فلزی، عایقها، نیمه هادیها، وسایل نیمه هادی، ساختمان و خواص فلزات تک فاز: آلیاژهای تک فاز، ساختمان میکروسکوپی فلزات چند بلوری، تغییر شکل کشان، تغییر شکل پلاستیک تک کریستالهای فلزی، تغییر شکل فلزات چند کریستالی، بازیابی و تبلور مجدد، خستگی، خزش و شکست، ساختمان و خواص مواد چند فازی فلزی: روابط کیفی فازها، دیاگرام فازها، ترکیب شیمیایی فازها، مقادیر فازهای سیستم آهن و کربن، واکنشهای فازهای جامد، ساختمان میکروسکوپی چند فازی، عملیات حرارتی، پروسس رسوبی، سختی پذیری، کاربرد و انتخاب فلزات و آلیاژها با توجه به ساختمان و خواص آنها، مواد سرامیکی و خواص آنها: فازهای سرامیکی، کریستالهای سرامیکی، ترکیبات چند جزئی، سیلیکاتها، شیشه‌ها، مواد نسوز، سیمان، چینی و غیره، عکس العمل الکترومغناطیسی سرامیکها، عکس العمل مکانیکی سرامیکها، خواص دیگر موارد سرامیکی، شناخت و خواص مواد غیر فلزی غیر معدنی: پلیمرها، روش تهیه پلیمرها، لاستیک طبیعی، ولکانیزه کردن، حالت‌های شیشه‌ای و متبلور پلیمرها، خواص مکانیکی پلیمرها، آشنایی با چند پلیمر صنعتی، چوب و کاغذ، شناخت چند نوع چوب صنعتی، خواص مکانیکی چوب، کاغذ و روش تهیه و خواص آن. خوردگی در مواد: خوردگی در فلزات، اصول الکتروشیمیایی خوردگی، واکنشهای آندی و کاتدی، جفتهای گالوانیکی، سرعت خوردگی و طرق اندازه گیری آن، کنترل خوردگی، ممانعت کننده‌ها، حفاظت آندی و کاتدی، روکش دادن، محیطهای خورنده و طبقه بندی آنها، اکسیداسیون و مکانیزم آن، خوردگی در مواد سرامیکی و پلاستیکی.

عملی: --

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمونهای نهایی
۱۵٪	۳۵٪	آزمونهای نوشتاری (۵۰٪)
--	--	عملکردی



منابع اصلی:

۱. تویسرکانی، ح. (۱۳۸۷) اصول علم مواد، انتشارات مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان.
۲. شکوه فر، ع. (۱۳۸۳) اصول علم و مهندسی مواد (ترجمه)، انتشارات دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی.



عنوان درس به فارسی: موازنه انرژی و مواد	تعداد واحد ۳ تعداد ساعت ۴۸	نوع درس	تخصصی	۳ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ترمودینامیک
عنوان درس به انگلیسی: Material and Energy Balance	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

آشنایی با موازنه انرژی و مواد در سیستم‌های مهندسی

سرفصل یا رئوس مطالب:

نظری:

موازنه مواد، آنالیز مسائل موازنه مواد، موازنه مواد با بکارگرفتن تکنیک ریاضی مسائلی که دارای اجزا می‌باشد، محاسبات مربوط به برگشت‌ها، گازها، بخارها، مایعات و جامدات، قانون گازهای ایده‌آل، روابط حقیقی، فشاربخار، اشباع جزئی و رطوبت، موازنه مواد در تبخیر و معیان، پدیده فازها، موازنه انرژی، تعاریف واحدها، ظرفیت حرارتی، معادله تغییرات آنتالپی در تغییر فازها، موازنه کلی انرژی، فرآیند برگشت ناپذیر و موازنه مکانیکی انرژی، حرارت واکنش، حرارت انحلال و اختلاط، ترکیب موازنه انرژی و مواد، ترکیب موازنه انرژی و مواد، به کارگرفتن موازنه انرژی و مواد همزمان در حالت پایدار، دیاگرام آنتالپی غلظت، نمودارهای رطوبت و استفاده از آن، موازنه انرژی و مواد در حالت ناپایدار.

عملی: --

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	آزمون های نوشتاری (۶۰٪)	--
--	--	عملکردی	--

منابع اصلی:

1. Balu, K., Satyamurthi, N., Ramalingam, S., Deebika, B. (2009) Problems on Material And Energy Balance Calculation. I.K. International Publishing House Pvt. Ltd.
2. Veverka, V., Madron, F. (1997) Material and energy balancing in the process industries: from microscopic balance to large plant. Elsevir.
3. Reklaitis, G. V. (2005) Introduction to material and energy balances, John Wiley.



عنوان درس به فارسی: مبانی مهندسی برق (۱)	تعداد واحد ۲ تعداد ساعت ۳۲	نوع درس	تخصصی	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: فیزیک (۲)
عنوان درس به انگلیسی: Fundamentals of Electrical Engineering (1)	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

آشنایی با اصول و مبانی مهندسی برق

سرفصل یا روئوس مطالب:

نظری:

یادآوری قوانین فیزیک الکتریسته، انرژی و توان، مدارهای جریان مستقیم و اجزاء آن شامل مقاومت، خازن، خود القاء و خود القاء متقابل، بیان ریاضی و فیزیکی آنها، ترکیب موازی و سری مقاومتها، خازنها و سلفها، مدارهای جریان متناوب سینوسی یک فاز، توان حقیقی، توان مجازی، توان ظاهری، ضریب توان، جریان متناوب سه فاز، اتصالیهای ستاره و مثلث، اعداد مختلط و نمودار جریان ولتاژ و امپدانس در مدارهای یک فاز و سه فاز، توان در جریان متناوب سه فاز، دستگاههای اندازه گیری، طریق اندازه گیری جریان، ولتاژ و توان در جریان دائم و متناوب یک فاز، طرق اندازه گیری درجه حرارت، خصوصیات نیمه هادیها به اختصار، شناسایی اجزاء مدار الکترونیکی مانند دیودها و ترانزیستورها و تریتورها، لامپهای الکترونیکی، لامپهای گازدار، یکسو کننده نیم موج و تمام موج، تنظیم ولتاژ توسط تریتورها و تبرید، تقویت کننده ترانزیستوری، فیلترها.

عملی: --

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمونهای نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۳۵	آزمونهای نوشتاری (٪۵۰)	—
—	—	عملکردی	—

منابع اصلی:

۱. رزاز، م. (۱۳۸۱) مبانی مهندسی برق، انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز.
2. Rizzoni, G. (2009). Fundamentals of Electrical Engineering. McGraw-Hill.
3. Singh, Y., Verma, M. (2010). Fundamentals of Electrical Engineering. Laxmi Publications, Ltd.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه مبانی مهندسی برق (۱)	تعداد واحد ۱ تعداد ساعت ۳۲	نوع درس	تخصصی	۱ واحد عملی	دروس پیش نیاز: همزمان با مبانی مهندسی برق (۱)
عنوان درس به انگلیسی: Fundamentals of Electrical Engineering Laboratory (1)	آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ آزمایشگاه ■ کارگاه □ سفر علمی □ سمینار □				

اهداف کلی درس:

آشنایی عملی با اصول و مبانی مهندسی برق

سرفصل یا رئوس مطالب:

نظری: --

عملی:

راه اندازی موتورهای جریان دائم، آسنکرون و سنکرون، ماشین‌های جریان دائم و مشخصات کار آنها (تحریک مستقل، سری، موازی)، ترانسفورماتورهای یک فاز و سه فاز و اتصال آنها به صورت موازی، تغییر بار اکتیو و راکتیو در زنراتور سنکرون، تغییر بار راکتیو در موتور سنکرون، اندازه گیری تلفات بی باری و اتصال کوتاه در ماشین آسنکرون و ترانسفورماتور، تعیین راندمان، آشنایی با کلیدها، فیوزها، کابل‌های فشار ضعیف و قوی، سر کابل و بسط کابل، ایمنی، سیم زمینی فیوزها، کلید اتوماتیک.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
--	--	آزمون‌های نوشتاری	--
٪۱۰	٪۲۰	عملکردی (٪۴۰)	٪۳۰

منابع اصلی:

۱. رزاز، م. (۱۳۸۱). مبانی مهندسی برق، انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز.
2. Rizzoni, G. (2009). Fundamentals of Electrical Engineering, McGraw-Hill.
3. Singh, Y., Verma, M. (2010). Fundamentals of Electrical Engineering. Laxmi Publications, Ltd.



عنوان درس به فارسی: طراحی اجزاء ماشین (۱)	تعداد واحد ۳ تعداد ساعت ۴۸	نوع درس	تخصصی	۳ واحد نظری	دروس پیش نیاز: علم مواد و مقاومت مصالح (۱)
عنوان درس به انگلیسی: Machine Elements Design (1)	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

طراحی قطعات مورد نیاز در ماشینها و کارخانه‌های صنایع غذایی

سرفصل یا رئوس مطالب:

نظری:

فصل اول: مقدمه طراحی، تعریف طراحی، تصمیم در طراحی، نحوه فکر کردن در طراحی، آنالیز مسائل، شکل دادن و هماهنگ کردن اجزاء، فاکتورهای طراحی. فصل دوم: تنش‌های مجاز، دیاگرام تنش تغییر طول نسبی، تمرکز بوسیله تغییر فرم ناگهانی، ضریب تمرکز تنش، حد تحمل اجسام، توضیح خستگی در اثر کار، عواملی که در قدرت خستگی اثر دارد. نوع گسیختگی اجسام نرم و اجسام ترد، اجسام نرم با تنش سیکل کاملاً عکس، اجسام نرم با مجموعه تنش یکنواخت و متناوب، اجسام ترد با تنش یکنواخت، اجسام ترد در بار متناوب، فصل سوم: محوره، تنش مجاز در محورها، پیچش محوره‌های استوانه‌ای، ماکزیمم تنش برشی در حالت استاتیک، ضرائب بار برای بارهای ضربه‌ای و پدیده خستگی، ماکزیمم تنش برشی وقتی که بارها متناوب باشد، قدرت در محورها، تغییر مکان عرضی در محورها، تعیین قطر محور از طریق ترسیمی، تعیین قطر محور بطریقه ریاضی، پیچش محورهایی که سطح مقطع آنها دایره نیست، پیچش محورهایی که سطح مقطع آنها مستطیل است. میل لنگ، اندازه تجارتی محورها، انتخاب محور با استفاده از منحنی، سرعت بحرانی، خارها، تمرکز تنش در محورها، تمرکز تنش در خارها، انواع کوپلینگها. فصل چهارم: فنرها، فنرهای مارپیچی، فنرهای مارپیچ در حداقل حجم، اثر حلقه انتهایی در فنرهای مارپیچ فشاری، شقی خمشی فنرهای مارپیچ، کماتش در فنرهای مارپیچ و خواص فلزات مورد استفاده در فنرها، حد تحمل برای فولاد فنرها، جداول خواص فولادهای مصرفی در فنرها طراحی برای بارهای متغیر، ارتعاش در فنرهای مارپیچ، تولاتس‌های تجارتی برای فنرها، فنرهای مارپیچی کششی، فنرهای مارپیچ پیچشی، فنرهای سطح، فنرهای شاخه‌ای، فنرهای شاخه‌ای در صنعت اتومبیل، انرژی جذب شده در فنرها، فنرهای مخروطی شکل (بل وی ال)، فنرهای مارپیچ سطح، فصل پنجم: اتصال، فرم و اندازه پیچها، سیستمهای متریک، جداول اندازه پیچها، جداول پیچهای مربعی و دوزنقه‌ای، انواع اتصالات پیچشی، جدول نیروی پیچهای مغزی، اثر کششی اولیه در پیچها، اثر واشرفنری و کاسکت، انتخاب مهره، پیچهای انتقال قدرت رانده‌مان برای پیچها، تنش در پیچها، پیچهای ساچمه‌ای، پیچهای دیفرانسیلی، پیچ و پرچ در برش، بارهای غیر محوری، اتصال بوسیله جوش، قابلیت جوش فلز و آلیاژهای مختلف، تمرکز تنش در جوشها، جوش در اثر بارهای غیر مرکزی، جدول انواع جوشها و روابط آنها. فصل ششم: جازدن قطعات و تولاتسها، جازدن قطعات، جدول مقدار حد مجاز و تولاتسها، جازدن با نیرو و حرارت و مقاومت، جازدن با نیرو و حرارت در مقابل لغزش، جازدن انقباض.

عملی: --



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۵٪	۳۵٪	آزمون های نوشتاری (۵۰٪)	—
—	—	عملکردی	—

منابع اصلی:

1. Spotts, M. F., Shoup, T. E., Hornberger, L. E. (2003) Design of Machine Desgin. Prentice Hall. NY.
2. Shigley, J., Mschke, R., Budynas, R. (2003) Mechanical Engineering Design. McGraw Hill. NY.



عنوان درس به فارسی: عملیات واحد (۱)	تعداد واحد ۳ تعداد ساعت ۴۸	نوع درس	تخصصی	۳ واحد نظری	دروس پیش نیاز: مقاومت مصالح (۱)
عنوان درس به انگلیسی: Unit Operation (1)	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒				آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐

اهداف کلی درس:

تجزیه و تحلیل مهندسی عملکرد قطعات به کاربرده شده در ماشین‌ها و تجهیزات فرآوری مواد غذایی

سرفصل یا رئوس مطالب:

نظری:

معرفی خواص هندسی و ابعادی محصولات کشاورزی، معرفی وسایل تمیز کردن و طراحی آنها، ناخالصی‌ها مواد خام، روشهای تمیز کردن، غربال و انواع آن (افقی، رفت و برگشتی، چرخشی، ...)، غربالهای ایده‌آل، کارایی غربال، تمیزکننده‌های غربال، جداکننده‌ها و انواع آن (استوانه‌ای، مارپیچی، مکشی و بادی، مغناطیسی سیکلونی) و طراحی آنها، صدمات مستقیم و غیرمستقیم، سیلوهای نگهداری دانه‌ها، جگونگی پر و خالی کردن آنها، مقاومت سیلوها و نیروهایی که از طرف دانه‌ها به کف و بدنه سیلوها وارد می‌شود، خصوصیات پس از خروج دانه‌ها از سیلو، سیستمهای هوادهی سیلوها و محاسبات آنها، آسیاب کردن، کارایی خردکن، روشهای کاهش اندازه برای مواد مختلف، برنج-کوبی، پوسته‌گیری، سورت‌کنها و انواع آن (سایز بند و درجه بند)، پارامترهای مورد استفاده برای سایز بندی، تابع P، جداسازی بر مبنای وزن، حجم، استفاده از پارامترهای ابعادی به‌جای جرم در جدا سازی، تعیین اندازه‌های مناسب برای سوراخهای شبکه‌های درجه بندی، اختلاط ذرات جامد، انواع میکسرها و طراحی آنها، میکسر ذرات چسبیده و جریان آزاد، وسایل و تجهیزات بزرگ‌سازی ذرات ریز و طراحی آنها (اکسترودرها و اجزای آن، اکسترودرهای تکی و دوقلو، اکسترودر سرد و محرم، قرص سازها و انواع آن)، انتقال مواد (معرفی تجهیزات و محاسبات مربوط به نقاله تسمه ای، نقاله مارپیچی، نقاله بادی و بالابر ها).

عملی: --

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	آزمون های نوشتاری (۶۰٪)	--
--	--	عملکردی	--

منابع اصلی:

۱. پورآذررنگ، ه. ضیاءالحق (۱۳۸۷) عملیات واحد در فرآوری محصولات کشاورزی (ترجمه)، دانشگاه فردوسی مشهد.

2. McGlinchey, D. (2008) Bulk Solids Handling. Blackwell Publishing Ltd.

3. Riaz, M. N. (2000). Extruders in food applications. Technomic.

4. Blaskowski, W. J., Shewfelt, R., Brueckner, B., Prussia, S. E. (2009) Postharvest Handling: A Systems Approach, Elsevier.

5. Blaskowski, H. R., Reisner, M., Lawlor, J. B. Deliza, R. (2009) Packaging Research in Food Product Design and Development. A John Wiley & Sons.



6. Grandison, A. S., Lewis, M. J. (1996) Separation Processes in the Food and Biotechnology Industries - Principles and Applications. Woodhead Publishing.
7. Kalman, P. (1985) Produce handling, Packaging and Distribution. Avi publishing company.
8. Pietsch, W. (1991) Size enlargement by agglomeration. John Wiley and Sons,.
9. Walas, S. M. (1990) Chemical process equipment selection and design. Butterworth-Heinemann.



عنوان درس به فارسی: عملیات واحد (۲)	تعداد واحد ۳ تعداد ساعت ۴۸	نوع درس	تخصصی	۳ واحد نظری	دروس پیش نیاز: مکانیک سیالات (۱)
عنوان درس به انگلیسی: Unit Operation (2)	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

تجزیه و تحلیل مهندسی عملکرد قطعات به کاربرده شده در ماشین‌ها و تجهیزات فرآوری مواد غذایی

سرفصل یا رئوس مطالب:

نظری:

یادآوری از مکانیک سیالات، انواع جریان درون لوله‌ها (آرام و آشفته) و شیرها، دیاگرام مودی، افت موضعی، شبکه‌های لوله‌کشی، شیرهای صنعتی و انتخاب، توربو ماشینها، فشار استاتیک، دینامیک، هیدرواستاتیک، کلی و ایستا، خط تراز هیدرولیک و خط تراز انرژی، پمپ، منحنی مشخصه پمپ و تطبیق یک پمپ با شبکه لوله‌کشی، پمپهای هم‌خانواده، کاویتاسیون و ارتفاع مثبت خالص مکش، پمپهای سری و موازی، ضربه قوچ، عوامل ایجاد ضربه قوچی، عوامل موثر در شدت پدیده ضربه قوچی، اقدامات حفاظتی در برابر ضربه قوچ، پمپهای دینامیک، پمپهای سانتریفوزی، راه اندازی پمپها، پمپهای جابجایی مثبت، موتور پمپها، انتخاب پمپ، آنالیز ابعادی و تشابه، روابط بسته، سرعت مخصوص پمپ، سرعت مخصوص مکش، پمپهای جریان محوری و مخلوط، معیار انتخاب پمپ، سیالات غیرنیوتنی و مشخصات آنها، طراحی مجاری، انتقال سیال غیرنیوتنی، گازها، جریانهای ایزنتروپیک، ایزوترمال و آدیباتیک، گازهای غیر ایده‌ال، انتقال دوفازی گاز-مایع در درون لوله‌ها (مدل همگن و جدا)، انتقال دو فازی گاز-جامد (سرعت چوک، افت فشار)، بستر سیال، مشخصات و تجهیزات بستر سیال، وسایل انتقال گاز، فن‌ها، کمپرسورها، تئوری، محاسبات تراکم گاز، گازهای ایده‌ال، درزبندها در صنایع غذایی، جداسازی، تکنیکهای جداسازی، جداسازی جامد-جامد، جداسازی جامد-مایع، جداسازی مایعات غیر قابل حل، جداسازی گازها و بخارها، فرایند غشائی، غشاء فشار فعال، فاکتورهای غلظتی، مشخصات غشاء، نرخ خروجی، پدیده انتقال و پلاریزاسیون غلظت، ملاحظات بهداشتی و ایمنی، کاربرد اسمز معکوس (در آب، شیر و آبمیوه‌ها و سبزیجات)، اولترافیلتراسیون، مشخصات فرایند، عملکرد سیستمهای اولترافیلتراسیون، گرفتگی، کاربردهای اولترافیلتراسیون (صنایع لبنی، روغن، میوه‌جات، فراورده‌های حیوانی)، میکروفیلتراسیون، تئوری، مواد و وسایل، مشخصات غشاء، کاربرد در صنایع غذایی و بیوتکنولوژی، نگهداری مواد غذایی با استفاده از فشارهای هیدرواستاتیک بالا.

عملی: --

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	آزمون های نوشتاری (۶۰٪)	—
—	—	عملکردی	—



منابع اصلی:

(۱) امینی، ع.، صالحی (۱۳۷۹) عملیات واحد در مهندسی شیمی (ترجمه) نشر کتاب دانشگاهی.

2. Ibarz, A., Barbosa-Canovas, G. V. (2003) Unit Operations in Food Engineering. CRC PRESS.

عنوان درس به فارسی: عملیات واحد (۳)	تعداد واحد ۳ تعداد ساعت ۴۸	نوع درس	تخصصی	۳ واحد نظری	دروس پیش نیاز: انتقال حرارت
عنوان درس به انگلیسی: Unit Operation (3)	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

تجزیه و تحلیل مهندسی عملکرد قطعات به کاربرده شده در ماشین‌ها و تجهیزات حرارتی فراوری مواد غذایی

سرفصل یا روئوس مطالب:

نظری:

اختلاط و همزدن مایعات، انواع پروانه همزن و جریان تولیدی، الگوی جریان و عوامل موثر، اندازه‌های استاندارد همزن‌ها، توان مصرفی، روابط تجربی توان در همزن‌ها، مبدل و انواع آن، ملاحظات انتقال حرارت، ضریب رسوب، افت در مبدل‌های لوله و پوسته، جریان از روی مجموعه لوله‌ها، مبدل‌های حرارتی با جریان‌های موازی و مخالف، مبدل‌های حرارتی با جریان‌های عرضی چند مسیر، روش NTU، مبدل‌های حرارتی فشرده، مبدل حرارتی صفحه‌ای، هدایت الکتریکی مواد، حرارت دهی بر مبنای مقاومت الکتریکی (Ohmic heating)، ایجاد گرما در غذا بوسیله امواج مافوق صوت و روش‌های استفاده از یال‌های با ولتاژ بالا، حرارت دهی بر مبنای ماکروویو، مکانیزم حرارت دهی ماکروویو، تبدیل انرژی ماکروویو به حرارت، عمق نفوذ ماکروویو، یخچال و انتخاب آن، نمودارهای آنتالپی-فشار، مدل‌های ریاضی مفید در تجزیه یخچال‌های تراکم-فشار، استفاده از سیستم‌های چند مرحله، منجمد سازی مستقیم و غیر مستقیم، مشخصات انجماد سازی مواد غذایی، زمان انجماد سازی و عوامل موثر بر آن، معادله پلنک و معادلات دیگر، اثر انجماد بر کیفیت مواد، شرایط کاری بهینه، بخار سازها و انواع آن، عوامل موثر در نقطه جوش مایع، طراحی بخار سازها یک و چند مرحله ای، تجهیزات فرعی و اصلی، ملاحظات و طراحی بخار سازها، بقاء حرارت در سیستم‌های بخار ساز، تقطیر کننده و محاسبات مربوطه روش Silver-Bell-Ghaly، خواص حرارتی، مقدار رطوبت تعادلی، گرمای تبخیر، قوانین گازها، نمودار سایکرومتری (مشخصات هوای خشک، بخار آب و مخلوط هوا و بخار، حجم رطوبت و رطوبت نسبی، حرارت مرطوب مخلوط آب بخار، اشباع آدیاباتیک هوا)، ایجاد نمودار سایکرومتری و استفاده از آن، تئوری خشک کردن و سرعت خشک کردن، استریلیزه کردن، ملاحظات میکروبی، روش‌های استریلیزه کردن حرارتی، استریلیزه کردن مواد غذایی در خارج از مخزن، پاستوریزاسیون در فرآیند حرارتی، عایق و عایق کاری در تجهیزات صنایع غذایی، سیستم‌های ایمنی، ملاحظات ایمنی (هوا، فشار، آتش، گرفتگی و ...)، وسایل مربوطه و نصب و نگهداری آنها، وسایل تمیز کردن، (مواد مصرفی، مخازن، شیرها و ...) مواد شوینده و تمیزکننده، روش‌های تمیزکاری شبکه لوله و شیر، مخازن و ...، تجهیزات فرعی، سیستم CIP، وسایل استریل کردن (مخازن، فیلتر هوا، شیرها و لوله‌ها، حذف ذرات تغلیظ‌شده، حرارت و تهویه (HVAC)، اصول طراحی، فشارسازی، انتقال هوا، اجزاء HVAC، پرتودهی، اثرات پرتودهی، تجهیزات پرتودهی، طراحی فرآیند، وسایل، منابع اصلی اطلاعات جهت طراحی فرآیند، کدها-استانداردها و توصیه عملی، فاکتورهای ایمنی، معادلات اقتصادی.

عملی: --



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
—	آزمون های نوشتاری (۶۰٪)	۳۰٪	۱۰٪
—	عملکردی	—	—

منابع اصلی:

1. Matthews, C. (2001) Engineering guide to pressure design. Professional Engineering publishing limited.
2. Walas, S. M. (1990) Chemical process equipment selection and design, Butterworth-Heinemann.
3. Singh, R. P., Heldman D. R. (2009) Introduction to Food Engineering, Elsevier Inc.
4. Lydersen, B. K., D'Elia, N. A., Nelson, K. L. (1994) Bioprocess Engineering, John Wiley and Sons.



عنوان درس به فارسی: ماشین های صنایع غذایی (۱)	تعداد واحد ۲	نوع درس	تخصصی	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: بیوشیمی و شیمی مواد غذایی و میکروبیولوژی عمومی و مواد غذایی
عنوان درس به انگلیسی: Food Technology machinery (1)	تعداد ساعت ۳۲				
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒					
آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

معرفی سه صنعت عمده صنایع غذایی شامل قند و لبنیات از زوایای مختلف به ویژه فرایندها و تجهیزات

سرفصل یا روئوس مطالب:

نظری:

صنایع قند: مقدمه و اهمیت قند و شکر در ایران و جهان، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی چغندر قند و نیشکر، حمل و نقل و تحویل به کارخانه شامل دستگاه ها و خصوصیات فنی آنها، عیار سنجی چغندر قند و نیشکر، مراحل مختلف استخراج شربت، تصفیه شربت، تغلیظ شربت، کریستالیزاسیون و جداسازی، خصوصیات فنی هریک از دستگاههای مراحل مختلف تهیه قند و شکر، تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی شربتها، شکر و قندها، تعیین خصوصیات دیفیوژیون، کریستالیزاسیون، انواع صافیها و دکانتورها، کریستالیزاسیون و سانتریفیوژها، خصوصیات دستگاههای مختلف خشک کنی شکر، تولید قند، محاسبات مربوط به راندمان کارخانه، مقدار انرژی مورد مصرف در مراحل مختلف کارخانه.

صنایع لبنیات: مقدمه، اهمیت شیر، چگونگی تولید شیر، خواص فیزیکی و شیمیایی شیر، مراحل دوشیدن شیر، سرد کردن شیر و حمل و نقل آن، روشها و تجهیزات مورد استفاده در پاستوریزه کردن شیر و محاسبات مربوط به این روشها، روشها و تجهیزات استریلیزاسیون شیر و روشهای مورد استفاده شامل UHT، تزریق بخار به داخل شیر، یاشش شیر به داخل بخار، خصوصیات فنی دستگاهها، خصوصیات دستگاههای استریلیزه کننده، کاربرد اشعه در فراوری شیر و محصولات آنها، بسته بندی شیر مایع، دستگاههای تولید کننده شیر غلیظ، روشها و تجهیزات تولید شیر خشک، تکنولوژی و تجهیزات تولید فرآوردهای لبنی (ماست، کره، خامه، روغن حیوانی، پنیر، دوغ و بستنی) و خصوصیات فنی دستگاههای مربوطه، آشنایی با دستگاههای UF، MF، NF، RO و کاربرد آنها در صنایع شیر، بازیافت فرآوردهای جانبی صنایع لبنی.

عملی: --

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی
٪۱۰	٪۳۰	آزمون های نوشتاری (٪۶۰)
--	--	عملکردی



منابع اصلی:

1. Bylund, G. (2003) Dairy processing handbook. Tetra Pak Processing Systems AB.
2. Britz, T. J., Robinson, R. K. (2008) Advanced Dairy Science and Technology, Blackwell Publishing Ltd.

3. dos Reis Coimbra, J. S., & Teixeira, J. A. (2010) Engineering aspects of milk and dairy products. CRC Press.
4. Hugot, E. (1986) Hand book of cane sugar engineering. Elsevier, Amsterdam.
5. Chen, J. C. P., Chi Chou, C. (1993) Cane Sugar Handbook: A Manual for Cane Sugar Manufacturers and Their Chemists. John Wiley & Sons.
6. Chi Chou, C. (2000) Handbook of Sugar Refining: A Manual for the Design and Operation of Sugar Refining Facilities. John Wiley & Sons.
7. Asadi, M. (2007) Beet-Sugar Handbook. John Wiley & Sons, Inc.
8. Rein, P. (2008) Cane Sugar Engineering. Barton.



عنوان درس به فارسی: ماشین های صنایع غذایی (۲)	تعداد واحد ۲ تعداد ساعت ۳۲	نوع درس	تخصصی	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ماشین های صنایع غذایی (۱)
عنوان درس به انگلیسی: Food Technology machinery (2)	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒				
	آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

در ادامه درس صنایع غذایی (۱)، صنایع عمده دیگری از قبیل صنعت غلات، روغن و صنایع گوشت و شیلات مورد مطالعه قرار می گیرد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

نظری:

تکنولوژی غلات: ساختار و ترکیبات دانه ها و غلات، سیستم های درجه بندی غلات، انبارداری غلات (مسائل و مشکلات)، سیستم بوجاری و مکانیزم های مورد استفاده برای تمیز کردن غلات با تکیه بر خصوصیات فیزیکی غلات و خصوصیات مهندسی دستگاه ها، عملیات آسیاب کردن دانه ها، فلوچارت کارخانه های آردسازی، عملیات انجام شده در کلیه مراحل به همراه مشخصات فنی و طراحی دستگاه های مربوطه (شن گیرها، جوگیرها، نم زن ها، پوست کن ها، آسیاب های غلتکی و ...)، انواع مختلف و مشخصات فنی و مهندسی دستگاه ها، دستگاه های مربوط به پوست کنی و دونیم کردن دانه ها و غلات، خصوصیات فیزیکی آرد، خصوصیات و رئولوژیکی خمیر، اثر خصوصیات رئولوژیکی بر کیفیت نان، فرمولاسیون خمیر و اثر آن هر یک از آن ها بر خواص فیزیکی و رئولوژیک خمیر و نان، اثر امولسیفایرها، آنزیم ها، مواد اکسیدکننده و مواد احیاءکننده بر خصوصیات خمیر و نان، خصوصیات مهندسی دستگاه ها و تجهیزات تهیه خمیر، فرم دادن خمیر با توجه به خصوصیات رئولوژیک خمیر و نان، تکنولوژی بیسکویت، کراکر، ماکارونی، کیک و کنترل کیفی آنها.

صنایع روغن: مقدمه و آشنایی با منابع مختلف روغن (گیاهی و حیوانی)، انبارداری دانه های روغنی و امکانات و تجهیزات مربوط به آنها، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و رئولوژیکی روغن های مختلف، نقطه ذوب و نقطه دود روغن های مختلف، اثر فرمول شیمیایی و باند های مختلف مولکول های روغن بر خصوصیات فیزیکی و رئولوژیکی روغن، فلوچارت تولید روغن از منابع مختلف گیاهی و حیوانی، بررسی خصوصیات فنی و طراحی کلیه تجهیزات کارخانه های تولید روغن شامل مراحل مختلف استخراج و تصفیه روغن، صمغ گیری، تصفیه قلیایی، رنگبری، بوگیری و هیدروژنه کردن، بررسی خصوصیات روغن در هر مرحله از تولید، چگونگی تهیه هیدروژن و خالص سازی آن، استری کردن روغن ها، زمستانه کردن، محصولات جانبی روغن.

صنایع گوشت و شیلات: تاریخچه و اهمیت گوشت، انواع گوشت و محصولات آنها، ترکیبات گوشت، ساختمان گوشت، فعالیت آبی گوشت، چگونگی محاسبه آن و اثرات آن بر نگهداری گوشت، دستگاه های مورد استفاده برای اندازه گیری خصوصیات رئولوژیکی گوشت، اتوماسیون کشتارگاه ها، نقاله های مورد استفاده، دستگاه های برش، خرد کردن و بسته بندی گوشت، خصوصیات فنی و طراحی دستگاه ها، خشک کن های گوشت و اصول طراحی حاکم بر آنها، دستگاه ها و تجهیزات فرآورده های گوشت، تکنولوژی فرآورده های گوشتی، ماشین ها و تجهیزات مورد استفاده در فرآوری محصولات جنبی گوشت، تجهیزات پایش برخط کیفیت و سلامت گوشت، تکنولوژی های فرآوری گوشت ها، محصولات گوشتی (فرآوری فشار هیدروستاتیک)، انواع ماهی های خوراکی، خصوصیات گوشت آنها، دستگاه های فرآوری گوشت.



تجهیزات صید، حمل و نقل، یخ زدن، بسته‌بندی و فرآوری انواع ماهی‌ها و محصولات دریایی. اصول نگهداری و تکنولوژی تولید محصولات دریایی.
عملی: --

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
%۱۰	%۳۰	آزمون های نوشتاری (%۶۰)	--
--	--	عملکردی	--

منابع اصلی:

1. Bockisch, M. (1998) Fats and Oils Handbook. AOCS Press.
2. O'Brien, R. D. (2009) Fats and Oils: Formulating and Processing for Applications. CRC Press.
3. O'Brien, R. D., Farr, W. E., Wan, P. J. (2000) Introduction to Fats and Oils Technology. AOCS Press.
4. Gupta, M. K. (2007) Practical Guide to Vegetable Oil Processing. AOCS Press.
5. Toldra, F. (2010) Handbook of Meat Processing. John Wiley & Sons, Inc.
6. Nollet, L. M. L., Toldra, F. (2006) Advanced technologies for meat processing. CRC Press.
7. Knipe, C. L., Rust, R. E. (2010) Thermal processing of ready-to-eat meat products. John Wiley & Sons.
8. Cauvain, S. P., Young, L. S. (2007) Technology of Breadmaking. Springer Science.
9. Manley, D. J. R. (2001) Biscuit, cracker and cookie recipes for the food industry. Woodhead Publishing.
10. Kill, R. C., Turnbull, K. (2003) Pasta and semolina technology. Woodhead Publishing.



عنوان درس به فارسی: ماشین های صنایع غذایی (۳)	تعداد واحد ۲ تعداد ساعت ۳۲	نوع درس	تخصصی	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ماشین های صنایع غذایی (۲)
عنوان درس به انگلیسی: Food Technology machinery (3)	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒				
	آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

در ادامه درس صنایع غذایی (۲)، صنایع عمده دیگری از قبیل صنعت قند و نوشابه های صنعتی و سنتی مورد مطالعه قرار می گیرد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

نظری:

تکنولوژی نگهداری و کنسروسازی مواد غذایی: نگهداری در سردخانه بالای صفر و انبار، انجماد و ماشین های مربوطه، روش دود دادن و تجهیزات مربوطه، تخمیر، تغلیظ افزایش نمک و مواد قندی به همراه تجهیزات مربوطه، افزایش مواد نگهدارنده شیمیایی، نگهداری بوسیله اشعه و تجهیزات مربوطه، مقدمه و تاریخچه کنسروسازی، مواد خام جهت تولید کنسرو (ماهی، گوشت، میوه جات و سبزیجات)، ترمومیکروبیولوژی و محاسبات مربوطه، تحویل و انبارداری مواد خام اولیه، آماده سازی مواد خام، دستگاه های تمیزکننده، شست و شو، روش های پوست کنی و تجهیزات مربوطه، تکه تکه کردن مواد خام (روش های مختلف و تجهیزات مربوطه)، فلوچارت تولید انواع کنسرو و کمپوت به همراه توضیح کلیه فرایندهای لازم، محاسبات مربوط و تجهیزات استفاده شده با دید مهندسی، قوطی ها کنسرو (فلزی، شیشه ای و بسته های پلیمری، خصوصیت درز مضاعف و معایب درزبندی)، فرایندهای حرارتی تولید کنسرو و کمپوت (محاسبات، مدل ها، معادلات مربوطه)، استفاده از روش های عددی در حل معادلات انتقال حرارت، مطالعه پارامترهای نفوذ گرما، محاسبات D value، Z value و F value، محاسبات مربوط به محاسبه زمان اتوکلاو کردن قوطی های کنسرو با اندازه ها و شکل های مختلف.

صنایع نوشابه های صنعتی و سنتی: مقدمه، تاریخچه، انواع نوشابه ها، آب و خصوصیات آن در نوشابه ها، شیرین کننده ها، اسیدها، رنگها و مواد افزودنی در نوشابه ها، گاز کربنیک و کاربرد آن در نوشابه ها، عطر و طعم دهنده ها و عصاره ها در نوشابه ها، تولید نوشابه های گازدار، تولید نوشابه های آبمیوه، تولید نوشابه های سنتی مثل دوغ و سرکه انگبین، عرقیات و شربت ها، تولید پودرهای نوشابه ای، جای و قهوه های فوری، فساد نوشابه ها.

عملی: --

روش ارزیابی:



ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی
۷۰٪	۳۰٪	آزمون های نوشتاری (۶۰٪)
—	—	عملکردی

منابع اصلی:

1. Bratt, L. (2010) Fish Canning Handbook. John Wiley & Sons.
2. Larousse, J., Brown, B. E. (1997) Food canning technology. Wiley-VCR.
3. Zeuthen, P., & Bøgh-Sørensen, L. (2003) Food preservation techniques. CRC Press.

عنوان درس به فارسی: اصول طراحی کارخانه‌های صنایع غذایی عنوان درس به انگلیسی: Food Plant Design Principles	تعداد واحد ۲ تعداد ساعت ۳۲	نوع درس	تخصصی	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ماشین‌های صنایع غذایی (۳)
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒					
آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

آشنایی با فرآیند طراحی بهینه کارخانه‌های صنایع غذایی

سرفصل یا رئوس مطالب:

نظری:

اصول اقتصادی و فنی در طراحی کارخانه‌های صنایع غذایی، شبیه‌سازی کارخانه، طراحی کارخانه از دیدگاه مهندسی صنایع غذایی، تکوین طراحی فرآیند، طراحی با کامپیوتر، مجوزهای لازم برای احداث یک واحد تولیدی، برآورد هزینه، تحلیل سوددهی سرمایه‌گذاری، ملاحظات عملی در طراحی، اخلاق مهندسی در طراحی، ملاحظات ایمنی و سلامتی، ایمنی کارکنان، مقررات ایمنی، حفاظت از محیط زیست، محل کارخانه، جانمایی کارخانه، زمین کارخانه، خصوصیات ساختمان کارخانه (کف، دیوارها، سقف، پنجره‌ها، کانالهای فاضلاب)، تهویه سالن تولید، نور مناسب برای بخشهای مختلف کارخانه، آب مصرفی در کارخانه (خصوصیات و منابع تامین کننده)، انرژیهای مصرفی در کارخانه شامل آب و الکتریسیته (خصوصیات و منابع تامین کننده)، انواع دیگ بخار، دیگ های بخار مصرفی در صنایع غذایی، محاسبات مقدار مصرف سوخت دیگ بخار، نگهداری دیگ بخار، محل و خصوصیات اتاق دیگ بخار، عملیات و کنترل کارخانه (ابزار دقیق، نگهداری، تأسیسات جانبی، طراحی سازه، ذخیره سازی، حمل مواد)، ایجاد بانک اطلاعات طراحی، ایجاد فرآیند، طراحی فرآیند، نمودارهای جریان فرآیند، انواع آرایشهای خطوط تولید و مقایسه و کاربردهای آنها، انواع آرایشهای توسعه کارخانه، اصول طراحی حاکم بر لوله کشی درون کارخانه، نمودار لوله کشی و ابزار دقیق، ایزومتریک جانمایی مخازن و لوله کشی، طراحی و مشخصات تجهیزات، تهیه و تکوین برگه جریان، اطلاعات فرآیند، ساختار ورودی و خروجی، نمودار فرآیند، نمودار عملیات‌ها، برگه جریان فرآیند، تولید برگه جریان الگوریتمی، مقایسه نتایج روش ترتیبی و الگوریتمی، کاربر نرم افزار در طراحی فرآیند، تجزیه و تحلیل برآورد قیمت، گردش وجوه نقد در فعالیتهای صنعتی، عوامل موثر بر سرمایه گذاری و هزینه‌های تولید، برآورد هزینه های سرمایه گذاری، شاخص های هزینه، سود ناخالص، سود خالص، گردش وجوه نقد، طراحی بهینه و استراتژی طراحی، تعریف مسئله بهینه سازی، کاربردهای بهینه سازی، انتخاب مواد و روش ساخت، جانمایی برای تصفیه فاضلاب کارخانه و روشهای تصفیه و اصول اولیه حاکم بر طراحی این بخش.

عملی: --

روش ارزیابی:



ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی
۱۰٪	۳۰٪	آزمون های نوشتاری (۶۰٪)
--	--	عملکردی

منابع اصلی:

1. Robberts, T. C. (2013). Food plant engineering systems. CRC PressI Llc.
2. Lopez-Gomez, A., Barbosa-Canovas, G. V. (2005) Food Plant Design. CRC Press.

عنوان درس به فارسی: خواص مهندسی مواد بیولوژیکی	تعداد واحد ۳ تعداد ساعت ۴۸	نوع درس	تخصصی	۳ واحد نظری	دروس پیش نیاز: مکانیک سیالات (۱)، مقاومت مصالح (۱) و انتقال حرارت و انتقال جرم
عنوان درس به انگلیسی: Engineering Properties of Biological Materials	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ ازمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

آشنایی با خواص مهندسی بیولوژیکی، روش های اندازه گیری و کاربرد آنها

سرفصل یا رونوس مطالب:

نظری:

تئوری: جرم و دانسیته: جرم، اندازه گیری جرم و اثر نیروی بویانسی، چگالی، اثر دما، فشار و نیروی گرانش روی جرم گازها، مایعات و جامدات. روش های اندازه گیری چگالی (پیکنومتر، ترازوی هیدرواستاتیک، ترازوی موهر-وستفال، هیدرومتر، اندازه گیری در زیر آب، معلق سازی ذرات و دیگر تکنیک ها)، خواص هندسی (شکل و اندازه): اندازه ذرات، اندازه گیری از طریق پردازش تصویر، قطر معادل، قطر معادل فیزیکی، مساحت سطح ویژه، شکل و اندازه کریستال ها، فاکتور کرویت، توزیع اندازه ذرات، اندازه گیری از طریق الک کردن، تعریف توابع توزیع، میانه، ارزش مدل و بحث های مربوط به آن، منحنی های توزیع و اندازه گیری اندازه ذرات با دیگر تکنیک ها، خواص رئولوژیکی: خواص الاستیک، تعریف تنش هم محور، نمودارهای تنش-کرنش، نمودارهای شکست، مدول یانگ، مدول حجمی، مدول برش، ضرایب پواسون و بدست آوردن ضرایب از روی هم دیگر، مدل های رئولوژیکی، رفتار ویسکوز، نرخ برش، رفتار غیرنیوتنی سیالات و انواع سیالات غیرنیوتنی، اثر دما روی ویسکوزیته، اندازه گیری خواص رئولوژیکی و روش های مختلف اندازه گیری، ویسکو الاستیک، تعریف عدد دبراج، مدل ماکسول، مدل ماکسول توسعه یافته، خزش، مدل کلونین، مدل بورگر، تنش ارتعاشی، رئولوژی و بافت مواد غذایی به شکل جامد، تست رئولوژیکی، تست پاره گی و شکست و روش ها و اصول تست، پدیده های مرزی: کشش سطحی، سطوح معقر و محدب، وابستگی دمای، وابستگی به غلظت، روش های اندازه گیری کشش سطحی، اندازه گیری زاویه سطح تماس و اندازه گیری دینامیکی، نفوذپذیری: نفوذ در جامدات در حالت پایا، تعاریف مربوطه، نفوذ در جامدات چند لایه، نفوذ مولکولی، وابستگی دمای، اندازه گیری نفوذپذیری و نفوذپذیری مشابه (گرما و الکتریسته)، خواص حرارتی: گرما و آنتالپی، مروری بر قوانین ترمودینامیک، گرمایی ویژه (گازها، مایعات و جامدات)، طبقه بندی انتقال فازها، انتقال حرارت در غذاها (جابجایی، رسانایی و تابشی)، ضرایب حرارتی مواد غذایی و روش های اندازه گیری خواص حرارتی، خواص الکتریکی: رسانایی، وابستگی گرمایی، محلول های الکترولیت، وابستگی فرکانسی، اندازه گیری ضریب هدایت حرارتی، ظرفیت القا مغناطیسی و خازنی و روش های اندازه گیری آنها، خواص مغناطیسی: تعریف پارامغناطیس، فرومغناطیس و دیا مغناطیس، مغناطیسی کردن، پسماند مغناطیسی، و تشدید مغناطیسی و روش های اندازه گیری، خواص الکترومغناطیسی: ایجاد دو قطبی الکتریکی، وابستگی دمای و فرکانسی، میکروویوها، تبدیل میکروویو به حرارت و عمق نفوذ میکروویوها و روش های اندازه گیری، خواص اپتیکی: مقدمه، شکست، اندازه گیری شاخص شکست، نور و رنگ، تشخیص رنگ، اندازه گیری رنگ، کاربرد رنگ ها، خواص صوتی: صوت، سرعت صوت، بلندی و حجم صوت، نویز و ضرایب التراسونیک، رادیواکتیویته: انواع تابش، نیمه عمر رادیو اکتیویته، روش های اندازه گیری، رادیواکتیویته طبیعی، کاربرد اشعه در صنایع غذایی، فعالیت آبی (مقدمه، زمان رسیدن به تعادل، سطوح مرزی جامد-مایع، تعادل جذب سطحی، جذب سطحی، جذب هم دما، بررسی مدل های ارائه شده، ترمودینامیک جذب هم دما، جذب بخار در مواد



غذایی، ترمودینامیک جذب بخار در مواد غذایی، بررسی مدل‌های ارائه شده برای جذب بخار، بررسی ماندگاری غذاها با فعالیت آبی، اندازه‌گیری فعالیت آبی، اندازه‌گیری محتوی رطوبت و تجهیزات آزمایشگاهی جهت اندازه‌گیری منحنی‌های جذب هم‌دما.

عملی: --

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	آزمون‌های نوشتاری (۶۰٪)	--
--	--	عملکردی	--

منابع اصلی:

1. Rao, M. A., Rizvi, S. S., Datta, A. K. (2010) Engineering properties of foods. CRC Press.
2. Figura, L. O., Teixeira, A. A. (2007) Food Physics. Springer.
3. Barbosa-Cánovas G. V, Juliano, P., Peleg, M. (2006) Engineering Properties of Foods. EOLSS Publishers.
4. Sahin, S., Sumnu, S. G. (2006) Physical properties of foods. Springer Verlag.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه خواص مهندسی مواد بیولوژیکی	تعداد واحد ۱ تعداد ساعت ۳۲	نوع درس	تخصصی	۱ واحد عملی	درس پیش نیاز: خواص مهندسی مواد بیولوژیکی و همزمان
عنوان درس به انگلیسی: Laboratory Engineering Properties of Biological Materials	آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ آزمایشگاه ■ کارگاه □ سفر علمی □ سمینار □				

اهداف کلی درس:

آشنایی با خواص مهندسی بیولوژیکی ایی، روش های اندازه گیری و کاربرد آنها

سرفصل یا رئوس مطالب:

نظری: --

عملی:

عملی: انجام کلیه آزمایشها مطابق سرفصل تئوری درس شامل اندازه گیری خواص مواد جرم و دانسیته، خواص هندسی (شکل و اندازه)، نفوذ پذیری، خواص الکتریکی، خواص مغناطیسی، خواص الکترومغناطیسی، خواص اپتیکی، خواص صوتی و رادیواکتیویته.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
--	--	آزمون های نوشتاری	--
٪۱۰	٪۲۰	عملکردی (٪۴۰)	٪۳۰

منابع اصلی:

1. Rao, M. A., Rizvi, S. S., Datta, A. K. (2010) Engineering properties of foods. CRC Press.
2. Figura, L. O., Teixeira, A. A. (2007) Food Physics. Springer.
3. Barbosa-Cánovas G. V, Juliano, P., Peleg, M. (2006) Engineering Properties of Foods. EOLSS Publishers.
4. Sahin, S., Sumnu, S. G. (2006) Physical properties of foods. Springer Verlag.



عنوان درس به فارسی: کارگاه جوش کاری و ورق کاری	تعداد واحد ۱ تعداد ساعت ۴۸	نوع درس	تخصصی	۱ واحد عملی	دروس پیش نیاز: سال دوم و بالاتر اخذ می شود
عنوان درس به انگلیسی: Welding and Sheet Metal Workshop	آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ آزمایشگاه □ کارگاه ■ سفر علمی □ سمینار □				

اهداف کلی درس:

آشنایی مقدماتی با جوش کاری و ورق کاری

سرفصل یا رئوس مطالب:

نظری: --

عملی:

مقدمه‌ای بر جوش کاری و برش کاری، ایمنی فنی جوش کاری و برش کاری، جوش کاری با اکسی استیلن، وسایل و دستگاه‌های برش کاری با اکسی استیلن، برشکاری با واکسی استیلن، لوازم و وسایل زائد اکسی استیلن، جوش کاری با برق مستقیم، دستگاه‌ها و ملزومات جوش کاری با برق مستقیم، برش کاری با قوس الکتریکی، دستگاه‌ها و ملزومات برش کاری با قوس الکتریکی، لحیم کاری، جوشکاری مقاومتی، زرد جوش، شرح کامل انواع ابزارهای ورق کاری و نحوه کاربرد آنها، بریدن ورقهای آهنی با قیچی راست بر و گونیا کردن لبه‌های آن، خط کشی روی ورق‌های گالوانیزه و سیاه به وسیله سوزن خط کش و بریدن آنها، خط کشی منحنی‌های مختلف روی ورق یک میلی‌متری به صورت دایره و حلزونی و بریدن آنها بوسیله قیچی‌های منحنی بر، فرم دادن تسمه‌های آهنی از عرض بصورت منحنی‌های مطابق شابلون و بوسیله چکش کاری، پرچ کردن ورق‌های آهن روی هم بوسیله پرچ‌های مختلف، ساختن لوله‌های استوانه‌ای، لوله کردن با دست و لوله کردن با غلطک، خم کردن ورق با ماشین‌های خم کن، اتصال کانال‌های گرد و چهار گوش.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
—	—	آزمون‌های نوشتاری	—
٪۱۰	٪۲۰	عملکردی (٪۴۰)	٪۳۰

منابع اصلی:

۱. حجتی، ع، جلالی، (۱۳۷۷) دانشنامه ماشین‌کاری ۲، کارگاه ماشین‌کاری (ترجمه)، شرکت انتشارات فنی ایران.
۲. آزادبخت، م. (۱۳۸۳) عملیات کارگاهی مطابق با سرفصل واحدهای عملیات کارگاهی، ماشین‌های افزار، کارگاه جوش کاری، نوپردازان.
۳. صادقی، ا. (۱۳۷۸) ماشین‌های افزار ۱ (ترجمه)، دانشگاه علم و صنعت ایران.



عنوان درس به فارسی: کارگاه ماشین ابزار و ابزارسازی	تعداد واحد ۱ تعداد ساعت ۴۸	نوع درس	تخصصی	۱ واحد عملی	دروس پیش نیاز: سال دوم و بالاتر اخذ می شود
عنوان درس به انگلیسی: Machining workshop and tool making	آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ آزمایشگاه □ کارگاه ■ سفر علمی □ سمینار □				

اهداف کلی درس:

آشنایی با ماشین های تولید

سرفصل یا رئوس مطالب:

نظری: --

عملی:

پردازش قطعات توسط ماشین فرز عمودی، سوراخ کاری توسط ماشین فرز، ایجاد خار در محورها، ساعت کردن قطعات، تولید قطعات چهار پهلو، شش پهلو و هزار خار. آشنایی با دستگاه تایکوپ، آشنایی با محاسبات ساخت چرخ دنده و مدول های آن، ساخت چرخ دنده های ساده، ساخت چرخ دنده های مارپیچ، ساخت چرخ دنده های عمودی و حلزونی، دنده های مخروط ساده، چرخ دنده های مخروط مارپیچ، چرخ شانه، برداشت سطح دندانه ها. آشنایی با ماشین اسپارک برای قالب سازی.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
--	--	آزمون های نوشتاری	--
٪۱۰	٪۲۰	عملکردی (٪۴۰)	٪۳۰

منابع اصلی:

۱. حجتی، ع.، جلالی، (۱۳۷۷) دانشنامه ماشین کاری ۲، کارگاه ماشین کاری (ترجمه)، شرکت انتشارات فنی ایران.
۲. آزادبخت، م. (۱۳۸۳) عملیات کارگاهی مطابق با سرفصل واحدهای عملیات کارگاهی. ماشین های افزار، کارگاه جوش کاری. نوپردازان.
۳. صادقی، ا. (۱۳۷۸) ماشین های افزار ۱ (ترجمه)، دانشگاه علم و صنعت ایران.



عنوان درس به فارسی: ابزار اندازه‌گیری و کنترل	تعداد واحد ۳ تعداد ساعت ۶۴	نوع درس	تخصصی	۲ واحد نظری ۱ واحد نظری	دروس پیش نیاز: مبانی مهندسی برق (۱) و ریاضیات (۳)
عنوان درس به انگلیسی: Instrumentation and control	آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ آزمایشگاه ■ کارگاه □ سفر علمی □ سمینار □				

اهداف کلی درس:

کسب مهارت و دانش در شناخت حسگرها و روش‌های اندازه‌گیری

سرفصل یا روئوس مطالب:

نظری:

مقدمه‌ای بر اهمیت انتخاب روش و دقت اندازه‌گیری، تخمین اشتباهات آماری در اندازه‌گیری، اندازه‌گیری‌های دینامیکی، اندازه‌گیری جابه‌جایی (مکانیکی، نوری، سیالی، الکتریکی)، اندازه‌گیری نیرو و گشتاور، اندازه‌گیری شتاب و ارتعاش، روش‌ها و ابزارهای دماسنجی، روش‌ها و ابزارهای اندازه‌گیری کمی و کیفی سیالات، روش‌های اندازه‌گیری تنش و تغییر فرم نسبی در جامدات.

عملی:

آشنایی با ابزار و وسایل اندازه‌گیری و انجام آزمایش‌های اندازه‌گیری.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۳۵	آزمون‌های نوشتاری (٪۵۰)	—
٪۱۰	٪۲۰	عملکردی (٪۴۰)	٪۳۰

منابع اصلی:

۱. علیمردانی، ر. (۱۳۸۴) ابزار دقیق برای اندازه‌گیری‌های مهندسی (ترجمه)، انتشارات ماندگار.
2. Holman, J. P. (2001) Experimental Methods for Engineers. Mcgraw Hill Inc.
3. Dally, J. W., Riley, W., McConnell, K. G. (1983). Instrumentation for engineering measurements. Wiley Publishing.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه مهندسی در صنایع غذایی	تعداد واحد ۱ تعداد ساعت ۳۲	نوع درس	تخصصی	۱ واحد عملی	دروس پیش نیاز: ماشین های صنایع غذایی ۱، ۲ و ۳
عنوان درس به انگلیسی: Food Engineerig Laboratory	آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ آزمایشگاه ■ کارگاه □ سفر علمی □ سمینار □				

اهداف کلی درس:

تثبیت مباحث تئوری تدریس شده

سرفصل یا رونوس مطالب:

نظری:--

عملی:

تعیین ویسکوزیته با لوله موئینه برای سیال نیوتنی و ویسکومتر دورانی در تعیین ویسکوزیته ظاهری سیال غیر نیوتنی و تطبیق یک مدل بر آن، بررسی اثر دما برروی ویسکوزیته، رسم نمودار تنش کرنش برای یک محصول کشاورزی و بدست آوردن مدول یانگ، چقرمگی، انرژی شکست، تعیین رطوبت مواد(بایه تر و خشک)، سرعت خشک شدن، نمودار های سایکومتري، ظرفیت گرمای ویژه، ضریب هدایت حرارتی، ضریب نفوذ حرارتی، تخمین زمان انجماد، کاهش نقطه انجماد، افزایش نقطه جوش، تخمین ضریب فعالیت، ارزیابی پمپ، اندازه گیری افت فشار در لوله، خم، تبدیل ها و شیرها، اندازه گیری دبی با استفاده از لوله ونتوری، روتامتر و روزه، مبدل لوله در لوله (در دو حالت جریان موازی و مخالف) برای سیال نیوتنی و غیر نیوتنی و تعیین میزان انتقال حرارت از سیال گرم به سرد، متوسط اختلاف دمای لگاریتمی و ضریب کلی انتقال حرارت، مبدل صفحه ای و تعیین زمان اقامت، فشار اسمز، کشش سطحی و اثر دما بر آن و امولسیفایرها، انتقال بخار آب در مواد غذایی، عملکرد سیستم های خنک کننده، تعیین ضریب دراگ، ضریب هدایت الکتریکی مواد جامد و مایع.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
--	--	آزمون های نوشتاری	--
٪۴۰	--	عملکردی (۶۰٪)	--

منابع اصلی:

1. Rizvi, S. S., Mittal, G. S. (1992) Experimental methods in food engineering. New York: Van Nostrand Reinhold.



عنوان درس به فارسی: طراحی سیستم‌های تبرید و سردخانه	تعداد واحد ۳ تعداد ساعت ۴۸	نوع درس	تخصصی	۳ واحد نظری	دروس پیش نیاز: انتقال حرارت
عنوان درس به انگلیسی: Design of Refrigeration and Freezing Systems	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☒ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با مبانی طراحی سیستم تبرید و سردخانه

سرفصل یا روئوس مطالب:

نظری:

مقدمه، اصول کار کمپرسورها و چرخه های سرمازا، نحوه عملکرد کمپرسور، سیکل تئوری و واقعی کمپرسورها، توان کمپرسورها، تبادل حرارت در سیلندرها، کمپرسورهای برودتی، دلیل استفاده از کمپرسورهای دومرحله ای، شماتیک و چرخه تئوری و حقیقی ماشین های مبرد تراکمی- تبخیری، چرخه برودت تراکمی ایده آل، چرخه های سرمازای تراکمی با شیر انبساط، چرخه برودت تراکم بخار با شیر تنظیم و خنک کن (ازدیاد بازده برودتی)، چرخه برودت تراکم بخار خشک، اصول محاسبه چرخه سرمازای تراکم یک مرحله ای، چرخه ماشین های مبرد تراکم دومرحله ای بخار، محاسبه چرخه برودت با تراکم دو مرحله ای، چرخه ماشین های مبرد جذبی، ماشین مبرد جذبی (آب و آمونیاک) با تصفیه کننده و مبدل، شماتیک و سیکل ماشینهای مبرد طبقه ای (کاسکاد)، انواع سردخانه ها و مشخصات آن ها، نکات اولیه در طراحی سردخانه های صنعتی، مشخصات انواع سردخانه های صنعتی، عمومی یا توزیع کننده، سردخانه های مخصوص صنایع گوشت، سردخانه مخصوص صنایع لبنیاتی، سردخانه مخصوص نگهداری میوه و سبزی، سردخانه مخصوص ماهی (شیلات)، جداره های سردخانه ها، پلان دهی و طراحی سردخانه ها، احتیاجات و نکات مورد توجه در طراحی و پلان دهی سردخانه ها، تعیین تعداد و ابعاد سالن های سردخانه به روش سنتی نگهداری روی پالت، حداقل فاصله کالا از جدارها، محاسبه سطح ساختمانی بر اساس نرم حجمی، تعیین ابعاد و ظرفیت سالن ها با استفاده از پاکس پالت محاسبه بار برودتی سردخانه ها (Refrigeration Loads)، روش های دیفراسست و تأثیر آن بر کیفیت کالا، انتخاب روش سرد کردن و نوع تأسیسات سرمازا، انتخاب کمپرسور، انتخاب وسایل تبادل حرارت و وسایل و تجهیزات کمکی، مبردها (مواد سرمازا).

عملی: --

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	آزمون های نوشتاری (۶۰٪)	--
--	--	عملکردی	--



منابع اصلی:

1. Hundy, G., Hundy, G. F., Trott, A. R., Welch, T. (2008) Refrigeration and air-conditioning. Butterworth-Heinemann.
2. Arrowood, M. W. (2008) Refrigeration. Hesperides Press.
3. Dincer, I., Kanoglu, M. (2010) Refrigeration Systems and Applications. John Wiley and Sons.
4. Arora, C. P. (2006) Refrigeration and air conditioning. McGraw-Hill.
5. Whitman, W. C., Johnson, W. M., Tomczyk, J. (2005) Refrigeration & air conditioning technology. Delmar Pub.



عنوان درس به فارسی: پروژه	تعداد واحد ۶	نوع درس	تخصصی	۶ واحد عملی	دروس پیش نیاز: پس از اخذ ۱۱۰ واحد
عنوان درس به انگلیسی: Project	تعداد ساعت ۳۸۴	آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ آزمایشگاه □ کارگاه □ سفر علمی □ سمینار □			

اهداف کلی درس:

کار عملی در یکی از کارخانه‌های صنایع غذایی

سرفصل یا روئوس مطالب:

نظری: --

عملی:

دانشجویان در تابستان سال سوم و یا چهارم به یک یا چند کارخانه صنایع غذایی بنا به تشخیص گروه اعزام شده و زیر نظر یکی از اساتید گروه با مسئول فنی کارخانه همکاری کرده نسبت به امور مختلف فنی و تولیدی کارخانه آشنا شده و گزارش مبسوطی از کل کارخانه و فرایندهای آن تهیه کرده و ارائه نمایند. حداقل زمان برای هر کارخانه دو هفته بوده و در مجموع بسته به ساعات حضور فرد در کارخانجات مختلف این دوره حداقل ۱۹۲ ساعت طول خواهد کشید. نمره این درس توسط استاد مشاور و با توجه به چگونگی حضور فعال دانشجو در کارگاهها و کارخانه‌ها، نظر کتبی مسئول فنی واحدهای بازدید شده و گزارش ارائه شده و مصاحبه استاد مشاور در حین و پایان دوره در رابطه با واحدهای صنایع غذایی مورد نظر، منظور و اعلام می گردد.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
--	--	آزمون های نوشتاری	--
٪۱۰	--	عملکردی (٪۴۰)	٪۵۰



عنوان درس به فارسی: طراحی مبدل‌های حرارتی	تعداد واحد ۳ تعداد ساعت ۴۸	نوع درس	اختیاری	۳ واحد نظری	دروس پیش نیاز: انتقال حرارت
عنوان درس به انگلیسی: Heat Exchanger Design	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با مباحث طراحی مبدل‌های گرمایی

سرفصل یا روئوس مطالب:

نظری:

ضریب کلی انتقال حرارت، منحنی‌های دما و تفاضل دمای متوسط، تاثیر لایه جرم بر روی حرارت منتقل شده و ضریب کلی انتقال حرارت، افت انرژی در مبدل‌های حرارتی، طراحی اقتصادی مبدل‌های حرارتی، روش‌های محاسباتی برای طراحی اقتصادی و حل بهینه مبدل‌های حرارتی، نکات مهم در مورد شکل دادن مبدل‌های حرارتی، مواد و اجزاء ساختمانی و لوله‌های ارتباطی و عایق‌بندی مبدل‌های حرارتی، انواع مبدل‌های حرارتی (ژنراتورها، کندانسورها، اوبورانورها و غیره)، بهره‌برداری، تمیز کردن ادواری و روش‌های مختلف و محاسبه زمان ادواری تمیز کردن.

عملی:--

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	آزمون‌های نوشتاری (۶۰٪)	--
--	--	عملکردی	--

منابع اصلی:

1. Shah, R. K. Sekulić, D. P. (2003) Fundamentals of heat exchanger design. John Wiley and Sons.
2. Kuppan, T. (2000) Heat exchanger design handbook. Marcel Dekker.
3. Bhuiyan A. A., Sadrul Islam, A. K. M. (2011) Heat Exchanger Design. LAP Lambert Academic Publishing.



عنوان درس به فارسی: طراحی مخازن تحت فشار	تعداد واحد ۳ تعداد ساعت ۴۸	نوع درس	اختیاری	۳ واحد نظری	درس پیش نیاز: طراحی اجزا ماشین (۱)
عنوان درس به انگلیسی: Pressure Vessel Design	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با مبانی طراحی مخازن و لوله‌ها جهت کاربرد در خطوط کارخانه‌های صنایع غذایی

سرفصل یا روئوس مطالب:

نظری:

ویژگیهای مکانیکی فلزات (تنش‌های مجاز، تئوری شکست، پلاستیسته، معیارهای ارزیابی)، معیارهای محاسبات کلی، استوانه‌های تحت فشار داخلی و خارجی (کلیات، معیارها، محاسبات و طراحی)، مخازن کروی تحت فشار داخلی و خارجی، دماغه‌ها (هد)، اجزاء مخصوص و لوله‌ها (لوله‌های بیضوی، طبقی شکل، خمیده، مخازن چهارگوش، فلنج‌ها، لوله با سیال داغ و غیره)، اثرات سوراخ‌ها، اثرات پایه‌ها (نگهدارنده‌ها)، آنالیز خستگی.

عملی: --

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	آزمون های نوشتاری (٪۶۰)	—
—	—	عملکردی	—

منابع اصلی:

1. Spence, J., Tooth, A. S. (1992) Pressure vessel design: concepts and principles. Taylor & Francis.
2. Moss, D. R. (2004) Pressure vessel design manual: illustrated procedures for solving major pressure vessel design problems. Elsevier.
3. Chattopadhyay, S. (2005) Pressure vessels: design and practice. CRC Press.



عنوان درس به فارسی: طراحی سیستم‌های تهویه	تعداد واحد ۳ تعداد ساعت ۴۸	نوع درس	اختیاری	۳ واحد نظری	دروس پیش نیاز: انتقال حرارت
عنوان درس به انگلیسی: Air Conditioning Systems Design	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با مبانی طراحی سیستم‌های تهویه برای مواد غذایی

سرفصل یا روئوس مطالب:

نظری:

مقدمه‌ای بر تبادل حرارتی مواد غذایی با محیط و شرایط ماندگاری مواد غذایی، هوای مرطوب، تحولات مختلف بر روی هوا در محل و دستگاه‌ها در تهویه گرم و سرد، اتلافات حرارتی انبارها در زمستان، اتلافات سرمائی انبارها در تابستان، روش‌های مختلف حرارت مرکزی و تهویه، طراحی و محاسبه سیستم‌های حرارت مرکزی و تهویه با آب گرم و سرد و محاسبه لوله‌کشی، طراحی و محاسبه سیستم‌های تهویه گرم و سرد بوسیله هموا و محاسبه کانال کشی، آنتالپی، پتانسیل، کویل‌های سرد و محاسبه آنها، برج‌های خنک‌کن و کندانسورهای تیخیری و محاسبه آنها، دستگاه‌های شش‌شو دهنده و محاسبه آنها، محاسبات تهویه (تحول هوا در محل و تحول هوا در دستگاه) در ساختمان‌ها.

عملی:--

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	آزمون‌های نوشتاری (٪۶۰)	--
--	--	عملکردی	--

منابع اصلی:

1. Hundy, G., Hundy, G. F., Trott, A. R., Welch, T. (2008) Refrigeration and air-conditioning. Butterworth-Heinemann.
2. Arora, C. P. (2006) Refrigeration and air conditioning. McGraw-Hill.
3. Whitman, W. C., Johnson, W. M., Tomczyk, J. (2005). Refrigeration & air conditioning technology. Delmar Pub.



عنوان درس به فارسی: اصول و طراحی پمپ‌ها	تعداد واحد ۳ تعداد ساعت ۴۸	نوع درس	اختیاری	۳ واحد نظری	دروس پیش نیاز: مکانیک سیالات (۱)
عنوان درس به انگلیسی: Principles and Design of Pumps	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با اصول پمپاژ و طراحی پمپ‌ها جهت انتقال مواد غذایی

سرفصل یا روئوس مطالب:

نظری:

مقدمه‌ای بر سیستم‌های پمپ، کاربرد ترمودینامیک برای پمپ‌ها، تعریف هد، اجزای هد کلی، محاسبات مربوطه، معرفی و طبقه‌بندی انواع پمپ‌ها، پمپ‌های سانتریفویژ، پمپ‌های جابجا شونده، معرفی جت پمپ‌ها، مواد سازنده پمپ‌ها، محرک‌های پمپ‌ها، کنترل‌گرهای پمپ‌ها و سوپاپ‌ها، انتخاب پمپ‌ها، اندازه و تفسیر منحنی‌های پمپ، اندازه‌گیری‌های مربوط به پمپ‌ها در حالت واقعی، نصب و نگهداری پمپ‌ها، تست پمپ.

عملی:--

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	آزمون های نوشتاری (٪۶۰)	—
—	—	عملکردی	—

منابع اصلی:

1. Sahu, G. K. (2006) Pumps: Theory, Design And Applications. New Age International publisher.
2. Nesbitt, B. (2006) Handbook of pumps and pumping. Elsevier.



عنوان درس به فارسی: اصول مبانی پنوماتیک	تعداد واحد ۳ تعداد ساعت ۶۴	نوع درس	اختیاری	۲ واحد نظری ۱ واحد عملی	دروس پیش نیاز: مکانیک سیالات (۱)
عنوان درس به انگلیسی: Fundamental Principles of Pneumatic	آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ آزمایشگاه ■ کارگاه □ سفر علمی □ سمینار □				

اهداف کلی درس:

آشنایی با مبانی پنوماتیک و کاربرد آنها در ماشین‌های صنایع غذایی

سرفصل یا روئوس مطالب:

نظری:

مقدمه، ویژگیها و کاربردهای پنوماتیک، مبانی فیزیکی، خصوصیات هوای فشرده، تولید و توزیع هوای فشرده (کمپرسورها، مخازن، خشک کن ها، واحد مراقبت، توزیع هوای فشرده) عناصر سیستم های پنوماتیکی (شیرها، عناصر پردازش دهنده، عناصر قدرت)، سیستم ها، سمبل ها و استانداردها در ، توسعه سیستم های پنوماتیکی زنجیر کنترل، طراحی دیاگرام مدار، رسم مدار، عمل کننده و تجهیزات خروجی انواع سیلندرها و موتورهای پنوماتیکی، شیرها و ساختمان آنها، شیرهای ۲/۲، ۳/۲، ۴/۲، ۴/۳، ۵/۲، ۵/۳، شیرهای یکطرفه، کنترل جریان، کنترل فشار و ترکیبی الکتروپنوماتیک، مزایا الکتروپنوماتیک، زنجیر کنترل، انواع سیگنال، انواع کلیدها و علائم آنها، توابع منطقی، مدارهای NOR, Implication, Inhibitaton, OR, AND, مبنای مدارهای الکتروپنوماتیک، کلید خارجی، رله یا کنتاکتور، انواع سوئیچ ها، سنسورها بدون تماس شامل مغناطیسی، القایی، نوری، خازنی، دیودها، دیود زنر، منبع تغذیه، زمان سنج، انواع کنترل های برنامه ریزی شده.

عملی:

کنترل مستقیم سیلندر یکطرفه، کنترل مستقیم سیلندر دو طرفه، کنترل غیر مستقیم سیلندر یکطرفه، کنترل غیرمستقیم دو طرفه، توابع OR, AND, مدار حافظه و کنترل سرعت سیلندر، بکار گیری شیر تخلیه سریع در مدار، کنترل وابسته به فشار شیر، تأخیر زمانی، کنترل لامپ با رسم مدارهای منطقی (AND, NOT, OR)، کنترل سیلندر یکطرفه با شیر یک سر مگنت، کنترل سیلندر دو طرفه با شیر دو سر مگنت، کنترل غیر مستقیم یک لامپ با رله (مدارهای AND, NOT, YES و OR)، کنترل سیلندر یکطرفه با شیر یک سر مگنت، کنترل سیلندر دو طرفه با شیر یک سر مگنت، کنترل سیلندر دو طرفه با استفاده از شیر یک سر مگنت بزرگ سیلندر دو دوطرفه با فرمان دستی و پدالی، مدار خودنگهدار با لامپ، طراحی، نصب و راه اندازی مدارهای منطقی، رسم مدارهای متفاوت کنترلی (کنترل پایدار (حافظه) ، کنترل برنامه ریزی شده)) و نصب مدارهای معمول در صنعت همراه با سنسور های متفاوت.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	آزمون های نوشتاری (۶۰٪)
۱۰٪	۳۰٪	عملکردی	--



منابع اصلی:

۱. خورشیدیان، الف. (۱۳۸۴) اصول طراحی و کاربردهای نئوماتیک (ترجمه)، نشر طراح.
۲. شرکت فستو (۱۳۸۶) نئوماتیک پایه (ترجمه)، انتشارات دهر.
۳. رستمی، ح. (۱۳۸۳) الکتروپنوماتیک و کنترل کننده‌های منطقی قابل برنامه‌ریزی، ظفر حدیدآور.
4. Beater, P. (2007) Pneumatic drives: system design, modelling and control. Springer.



عنوان درس به فارسی: سینتیک و طرح راکتور	تعداد واحد ۳ تعداد ساعت ۴۸	نوع درس	اختیاری	۳ واحد نظری	دروس پیش نیاز: انتقال جرم و موازنه انرژی و مواد
عنوان درس به انگلیسی: Kinetics and Reactor Design	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

آشنایی و طراحی راکتورهای مورد استفاده برای فرآوری مواد غذایی

سرفصل یا رئوس مطالب:

نظری:

مقدمه در مورد لزوم و کاربرد درس طرح راکتور و طبقه‌بندی واکنش‌ها (به طور کلی)، بررسی سرعت واکنش‌های ابتدائی و غیر ابتدائی، اثر دما، بررسی واکنش‌های مختلف، تعیین معادلات سرعت واکنش‌های کاتالیستی، اتوکاتالیستی زنجیری، موازی برگشت پذیر و بررسی راکتورهای ناپیوسته با حجم متغیر، طراحی راکتور، مقدمات طراحی راکتورها شامل تقسیم‌بندی و تعیین معادلات کلی بیلان مواد و انرژی، راکتورهای آرمانی و منفرد، معادلات راکتورهای ناپیوسته، زمان بردن، راکتورهای مخلوط کننده، قالبی، طرح راکتورهای مداوم بر واکنشهای منفرد، مقایسه کارائی راکتورها با یکدیگر و موارد به‌استعمال هریک، منحنیهای طرح، طراحی سیستم‌های متشکل از چند راکتور، راکتورهای دوره‌ای و موارد استعمال آنها در واکنشهای اتوکاتالیستی، طراحی راکتورهای مداوم برای واکنش‌های چندگانه، اثرات دما و فشار، روش‌های ترسیمی طراحی راکتورها با دمای غیر یکنواخت، تعیین مناسب‌ترین دما، عملکرد آدیاباتیک، بررسی واکنش‌های گرمازا در راکتورهای مخلوط کننده‌ها، واکنش‌های که با دخالت کاتالیزورهای جامد انجام می‌شوند، تعیین معادلات سرعت واکنش با توجه به عوامل کنترل کننده ماکروسکوپی، تعریف ضریب تاثیر.

عملی: --

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	بروز
۱۰٪	۳۰٪	آزمون های نوشتاری (۶۰٪)	
		عملکردی	

منابع اصلی:

1. Harriott, P. (2003) Chemical reactor design. Marcel Dekker.
2. Luyben, W. L. (2007) Reactor design for chemical engineers, John Wiley and Sons.
3. van Boekel, M. A. J. S. (2009) Kinetic Modeling of Reactions in Foods. CRC Press.



عنوان درس به فارسی: ارتعاشات مکانیکی	تعداد واحد ۳ تعداد ساعت ۴۸	نوع درس	اختیاری	۳ واحد نظری	دروس بیش نیاز: دینامیک
عنوان درس به انگلیسی: Mechanical Vibrations	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

آشنایی با روابط حاکم بر ارتعاشات اجزای مکانیکی

سرفصل یا رونوس مطالب:

نظری:

حرکات نوسانی: تعاریف، حرکات تناوبی و هارمونیک، خواص حرکات نوسانی، درجات آزادی، مدل ریاضی سیستم‌های دینامیکی، سیستم‌های خطی و غیر خطی، ارتعاشات آزاد: معادلات حرکت سیستم با استفاده از قوانین نیوتن، اصل دالامیر و روش انرژی ارتعاشات طبیعی انواع سیستم‌های خطی یک درجه آزادی بدون استهلاک و یا استهلاک خطی، ارتعاشات میرا (گذرا)، کاهش لگاریتمی، جرم موثر و معادل، ارتعاشات اجباری: انواع تحریک‌های خارجی، ارتعاشات پایدار با استفاده از روش اعداد مختلط عکس العمل زمانی و فرکانسی سیستم نسبت به تحریک ورودی نیرو و جابجایی پایه اصل در حرکت کلی سیستم، ارتعاشات پیچشی میله‌ها، ارتعاشات القایی سیستم‌ها ناشی از دوران جرم خارج از مرکز و حرکت رفت و برگشتی، کاربرد ارتعاشات: کاربرد فنرها و مستهلک کننده لزجی بصورت موازی و تحت زاویه، انرژی تلف شده توسط مستهلک کننده لزجی، اصطکاک خشک استهلاک سازه ای و توربولانس، مستهلک کننده لزجی معادل، کاهش ارتعاشات و ایزولاسیون، انواع ایزولاتورها، قابلیت انتقال نیرو و جابجایی مطلق نسبی محاسبه کاهش ارتعاشات و ایزولاسیون، انواع ایزولاتورها، قابلیت انتقال نیرو و جابجایی مطلق و نسبی محاسبه ضریب استهلاک از روش‌های تجربی، مستهلک کننده ویسکوالاستیک، وسایل اندازه‌گیری ارتعاشات، ارتعاشات با تحریک غیر هارمونیک: واکنش سیستم‌های یک درجه آزادی به توابع غیر هارمونیک اثر ضربه، کانالوشن، انگرال دو هامیل، تبدیل لاپلاس، روش‌های کامپیوتری در حل معادلات ارتعاشی، سیستم‌های دو درجه آزادی: معادلات دیفرانسیل ارتعاشات از روش پیکره آزاد، مودهای طبیعی، استفاده از دایره موهر، حرکت کلی سیستم، مختصات عمومی، مختصات اصلی پدیده ضربان، ارتعاشات آزاد خطی، ارتعاشات اجباری، جاذب دینامیکی ارتعاشات، انواع جاذب‌های صنعتی، مود جسم صلب، ارتعاشات سیستم‌های مرتبط (وابسته)، روش انرژی برای بدست آوردن معادلات حرکت، سرعت بحرانی محوره‌های دوار: محور دوار با دیسک و تحت شرایط سرحدی مختلف، سرعت بحرانی، انحراف دینامیکی محورها، اثر استهلاک و اصطکاک در سرعت بحرانی محورها، محوره‌های دوار با چند دیسک در تحت شرایط سرحدی مختلف، اثر ژیرسکوپ، سیستم‌های چند درجه آزادی: اشاره‌ای در مورد ارتعاشات سیستم‌های چند درجه آزادی، سیستم‌های ممتد، ارتعاشات نخ، کابل‌ها، تیرها.

عملی: --



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	آزمون های نوشتاری (۶۰٪)	--
--	--	عملکردی	--

منابع اصلی:

۱. درویزه، م.، درویزه (۱۳۸۶) ارتعاشات مکانیکی (ترجمه)، انتشارات دانشگاه گیلان.



عنوان درس به فارسی: تحلیل و مدیریت انرژی در ماشین‌ها و کارخانه‌های صنایع غذایی	تعداد واحد ۳ تعداد ساعت ۶۴	نوع درس	اختیاری	۲ واحد نظری ۱ واحد عملی	دروس پیش نیاز: انتقال حرارت و موازنه انرژی و مواد
عنوان درس به انگلیسی: Energy Analysis and Management in Food Processing Facilities	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☒ ندارد ☐ آزمایشگاه ☒ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با روش‌های محاسبه انرژی برای تجهیزات مواد غذایی و مدیریت انرژی

سرفصل یا رئوس مطالب:

نظری:

اصول انتقال حرارت، مکانیک سیالات و ترمودینامیک در فرایندهای غذایی، اصول محاسبه انرژی، مدیریت انرژی در تجهیزات فرآوری مواد غذایی، حفظ انرژی در سیستم‌های تولید و مصرف بخار، حفظ انرژی در کمپرسورهای هوا، حفظ انرژی در سیستم‌های انتقال توان و الکتریکی، حفظ انرژی در مبدل‌های گرمایی، بازیابی حرارت تلف شده و ذخیره‌سازی انرژی گرمایی در فرایندهای تولید مواد غذایی، سیکل‌های ترمودینامیکی مدرن به کار برده شده در صنایع غذایی جهت افزایش بازده انرژی، مصرف انرژی در فرایندهای صنایع غذایی، حفظ انرژی در ماشین‌های آسیاب کننده غلات و دانه‌های روغنی، حفظ انرژی در ماشین‌های فرآوری شکر و شیرینی‌پزی، حفظ انرژی در ماشین‌های فرآوری میوه‌ها و سبزیجات، حفظ انرژی در ماشین‌های صنایع لبنی، حفظ انرژی در ماشین‌های فرآوری گوشت، حفظ انرژی در ماشین‌های نانواپی، بازده و حفظ انرژی در سیستم‌های پرتوافکنی مواد غذایی، بازده و حفظ انرژی در عملیات با میدان الکتریکی پالس دار، بازده و حفظ انرژی در فرایندهای صنایع غذایی با فشار بالا، بازده و حفظ انرژی در فرایند گرم کردن با میکروویوها و بازده و حفظ انرژی در فرایند سیالات فوق بحرانی.

عملی:

داده‌گیری از کارخانه‌ها و ماشین‌های صنایع غذایی و تحلیل انرژی آنها.

روش ارزیابی:



ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی
٪۱۰	٪۳۰	آزمون های نوشتاری (٪۶۰)
٪۱۰	٪۳۰	عملکردی (٪۴۰)

منابع اصلی:

1. Wang, L. (2009) Energy Efficiency and Management in Food Processing Facilities. CRC Press.
2. Klemes, J., Smith, R., Kim, J-K. (2008) Handbook of water and energy management in food processing. CRC Press.

عنوان درس به فارسی: مهندسی تعمیر و نگهداری ماشین‌ها و کارخانه‌های صنایع غذایی	تعداد واحد ۳ تعداد ساعت ۶۴	نوع درس	اختیاری	۲ واحد نظری ۱ واحد عملی	درس پیش نیاز: --
عنوان درس به انگلیسی: Engineering Repair and Maintenance of food	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☒ ندارد ☐ آزمایشگاه ☒ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

آشنایی با مدیریت و نگهداری بهینه تجهیزات و ماشین‌آلات صنایع غذایی

سرفصل یا رئوس مطالب:

نظری:

مقدمه، روش‌ها و سیستم‌ها (TPM, CBM, TBM, PM)، روش مونت کارلو در تعمیر و نگهداری، سیستم کنترل، دسته بندی منطقی قطعات و لوازم یدکی، راهنمای ماشین، جداول عیب‌یابی، کنترل ارتعاشی، کنترل بعد از تعمیرات دوره‌ای و اساسی، برآورد نقطه سفارش قطعات یدکی، نگهداری و تعمیر قطعات و تجهیزات مکانیکی (پاناقانه‌های اصطکاکی و ضد اصطکاک)، روش‌های روغن‌کاری و محاسبات سیستم روغن‌کاری.

عملی:

تهیه راهنمای تعمیرات یک ماشین و یک کارخانه، تهیه جدول عیب‌یابی یک ماشین، انجام تعمیرات عملی روی ماشین‌ها و کارخانه‌های صنایع غذایی.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	آزمون‌های نوشتاری (٪۶۰)	--
٪۱۰	٪۲۰	عملکردی (٪۴۰)	٪۳۰

منابع اصلی:

۱. حاج شیر محمدی، ع. (۱۳۷۸) نگهداری و تعمیرات (نت) بهره‌ور فراگیر (ترجمه)، نشر اردکان اصفهان.
2. Mobley, R. K., Higgins, L. R., Wikoff, D. J. (2008) Maintenance engineering handbook. McGraw-Hill Companies.



عنوان درس به فارسی: روش های طراحی مهندسی عنوان درس به انگلیسی: Engineering Design Methods	تعداد واحد ۲ تعداد ساعت ۳۲	نوع درس	اختیاری	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: طراحی اجزاء ماشین (۱)
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒					
آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

آشنایی با علم طراحی بهینه ماشین در چارچوب روش های طراحی در مهندسی مکانیک

سرفصل یا روئوس مطالب:

نظری:

مقدمه: کلاسه کردن علوم مهندسی و طراحی مهندسی، خصوصیات طراح، چگونگی و روش طراحی، روش تجزیه و تحلیل مهندسی، ساختن مدل و فرض کردن، کاربرد اصول و جمع آوری اطلاعات، محاسبات مهندسی، محاسبات ارزیابی و عمومیت دادن، بهینه کردن، طرز نشان دادن نتایج و پیشنهادات. خلاقیت در طراحی: هدف ها و محدودیت ها، تعریف خلاقیت، خصوصیات افراد خلاق، روش خلاقیت، عادت از نظر روان شناسی، تجارت شکستن عادت، خلاصه کردن و مرحله کردن، طوفانی کردن مغز، روش معکوس کردن، جستجوی سیستماتیک برای پیدا کردن ترکیبات جدید، مدل سازی و فرموله کردن: فرموله کردن مسئله، اهمیت دادن مسئله و مقدار عمومیت دادن، روش فرموله کردن مسئله، تجزیه و تحلیل مسئله، محدودیت ها، محدودیت های تخیلی، متغیرهای راه حل، معیارها، تصمیم گیری: شناخت هدف، مشخصات، تصمیم گیری درست، نمودار تصمیم گیری، جدول تصمیم گیری، تئوری تصمیم گیری، Utility، احتمالات در وضعیت طبیعی، روش های عملی، ارزیابی و عمومیت دادن، انتقال معلومات، ارتباطات در نتایج بهینه کردن: بدست آوردن ارزش های پارامترهای قابل کنترل، توابع محدودکننده، روش های حل (مشتق گیری، متد لاگرانژ، روش تحقیق یک بعدی)، حل مسائل نمونه احتمالات. قابلیت اطمینان: تعاریف، منحنی نمایی قابلیت اطمینان، توزیع نرمال، نرخ شکست یا یک سیستم چند عضوی، سیستم های سری، موازی و شاخه ای، تئوری بایس فاکتورهای انسانی: عوامل ارگونومیک، عوامل فیزیولوژی، عوامل روانشناسی. مسائل قانون در طراحی مهندسی: حق الامتیاز، کد و استانداردها، روش های کاربردی پیشنهادی، توافق نامه ها و قراردادهای اقتصاد طرح.

عملی: --

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی
۱۰٪	۳۰٪	آزمون های نوشتاری (۶۰٪)
--	--	عملکردی

منابع اصلی:

(۱) امیر فضلی، ع. (۱۳۸۰) روش های طراحی در مهندسی، موسسه انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف.

عنوان درس به فارسی: نقشه‌کشی صنعتی (۲)	تعداد واحد ۲ تعداد ساعت ۴۸	نوع درس	اختیاری	۱ واحد نظری ۱ واحد عملی	دروس پیش نیاز: نقشه‌کشی صنعتی (۱)
عنوان درس به انگلیسی: Industrial Drawing (2)	آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ آزمایشگاه ■ کارگاه □ سفر علمی □ سمینار □				

اهداف کلی درس:

حصول قابلیت ترسیم طرح‌های ذهنی با رعایت کلیه نکات فنی

سرفصل یا روئوس مطالب:

نظری:

تصویر مرکزی یا پرسپکتیو (یک نقطه ای، دو نقطه ای، معمولی و آزاد)، اصول هندسه ترسیمی، نمایش نقطه و انواع خطوط و صفحات، روش دوران و تغییر صفحه، تعیین اندازه واقعی یک خط با یک سطح با استفاده از طریقه دوران یا تغییر صفحه، استفاده از تغییر صفحه در حل (فاصله نقطه تا خط، فاصله نقطه تا صفحه، رسم کوتاهترین خط بین دو خط متناظر با شیب معین، زاویه خط با صفحه، زاویه دو صفحه)، حالات مختلف دو خط نسبت به هم، تقاطع خط با سطح، تقاطع صفحه با صفحه، تقاطع خط با کثیرالوجوه، تقاطع دو کثیرالوجوه، تعریف سطح استوانه‌ای، مخروطی، دورانی و تقاطع خط و سطح با هر یک از این سطوح، تقاطع سطح استوانه‌ای با هر یک از سطوح فوق، تقاطع سطوح دورانی با هم، گسترش احجام بصورت مجرد و در حالت تقاطع، گسترش کانال‌ها و کانال‌های تبدیل، تصویر کمکی با استفاده از یک تغییر صفحه و دو تغییر صفحه، رسم فنرها و چرخ دنده‌ها و بادامک‌ها، نقشه‌های سوار شده، فصل، اندازه‌گذاری صنعتی با در نظر گرفتن روش‌های ساخت، علائم سطوح، تیرانس‌ها و انطباقات، اصول مرکبی کردن نقشه‌ها، تهیه نقشه از روی قطعات صنعتی با استفاده از اندازه‌گیری معادلات تجربی، نمودگرام‌ها، محاسبات ترسیمی، مشتق و انتگرال ترسیمی، آشنایی با تهیه و رسم نقشه‌های ساختمانی، لوله کشی تأسیسات و برق و غیره.

عملی:

آموزش عملی در موارد فوق.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	آزمون‌های نوشتاری (٪۶۰)	--
٪۱۰	٪۲۰	عملکردی (٪۴۰)	٪۳۰

منابع اصلی:

۱. خوش کیش، ج.، حدادی (۱۳۸۶) نقشه‌کشی ۲، انتشارات دانشگاه علم و صنعت.



عنوان درس به فارسی: مدیریت ضایعات و بازیافت در صنایع غذایی	تعداد واحد ۳ تعداد ساعت ۴۸	نوع درس	اختیاری	۳ واحد نظری	دروس پیش نیاز: میکروبیولوژی عمومی و مواد غذایی
عنوان درس به انگلیسی: Waste Management and Recycling in Food Processing	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒				
	آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

آشنایی با روش‌های بهینه مدیریت پسماندهای تولید شده و بازیافت محصولات جانبی در صنایع غذایی

سرفصل یا رئوس مطالب:

نظری:

مقدمه‌ای بر کاهش ضایعات، مدیریت و بازیافت محصولات جانبی در فرایندهای صنایع غذایی، اصلاح الگوی مدیریتی جهت کاهش ضایعات در کارخانه‌های صنایع غذایی، مسائل کلیدی و فنی در ارتباط با تفکیک زباله‌های مواد غذایی و بازیافت آن، مدیریت بازیافت، اهمیت مدیریت ریسک میکروبیولوژیکی در پایداری بازیافت مواد غذایی، اثرات کیفی تغییرات پس از برداشت در ثبات تولید محصولات جانبی، عملیات بالقوه جهت کم کردن تلفات در فرایندهای غذایی با عملیات تلفیقی، استخراج آنزیمی و تخمیر جهت بازیافت محصولات فرایندهای غذایی، استخراج محصولات جانبی توسط سیالات فوق بحرانی و دیگر تکنولوژی‌های موجود جهت استخراج مواد با ارزش، تکنولوژی غشایی و فیلتراسیون جهت جدا کردن و بازیافت ضایعات فرایندهای غذایی، مدیریت ضایعات و بازیافت محصولات جانبی در فرآوری گوشت سفید و قرمز، صنایع لبنی و فرآوری ماهی، بازیافت تفاله‌های بدست آمده از فرآوری میوه‌جات، مدیریت ضایعات و بازیافت محصولات جانبی در فرآوری دانه‌های روغنی، تخمیر و تولید بیوگاز از ضایعات فرایندهای صنایع غذایی.

عملی: --

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	آزمون های نوشتاری (۶۰٪)	--
--	--	عملکردی	--

منابع اصلی:

1. Lund, F. L. (2000) The McGraw Hill Recycling Handbook. McGraw Hill, NY.
2. Waldron, K. (2007) Handbook of waste management and co-product recovery in food processing. CRC Press.



عنوان درس به فارسی: اقتصاد کارخانه‌های صنایع غذایی	تعداد واحد ۲ تعداد ساعت ۳۲	نوع درس	اختیاری	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ---
عنوان درس به انگلیسی: Food Plant Economics	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با اصول علم اقتصاد و محاسبات مربوط به مسائل اقتصادی در کارخانه‌های صنایع غذایی

سرفصل یا روئوس مطالب:

مقدمه و تعریف، تکنولوژی‌های فرآوری مواد غذایی، اقتصاد سیستم‌های فرآوری مواد غذایی، تحلیل اقتصادی کارخانه‌های فرآوری مواد غذایی، تحقیقات در زمینه مهندسی صنایع غذایی و پیشرفت‌ها در این زمینه، ساختار صنعت غذا، مروری بر کارخانه‌های و سیستم‌های فرآوری مواد غذایی، اقتصاد مهندسی در کارخانه‌های صنایع غذایی، محاسبات هزینه‌های اولیه برای کارخانه‌های صنایع غذایی، محاسبات هزینه‌های عملکردی کارخانه‌های صنایع غذایی، محاسبات اقتصادی برای سیستم‌های نگهداری مواد غذایی، محاسبات اقتصادی مربوط به سیستم‌های تولید مواد غذایی و محاسبات مربوط به سیستم‌های استخراج در صنایع غذایی.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	آزمون های نوشتاری (۶۰٪)	---
---	---	عملکردی	---

منابع اصلی:

1. Maroulis, Z. B., Saravacos, G. D. (2008) Food plant economics. CRC Press.



عنوان درس به فارسی: طرح و تحلیل آماری آزمایش‌های مهندسی	تعداد واحد ۳ تعداد ساعت ۶۴	نوع درس	اختیاری	۲ واحد نظری ۱ واحد عملی	دروس پیش نیاز: آمار مهندسی
عنوان درس به انگلیسی: Statistical Design and Analysis of Engineering Experiments	آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ آزمایشگاه ■ کارگاه □ سفر علمی □ سمینار □				

اهداف کلی درس:

طراحی روش اجرای یک آزمایش از نظر آماری و استفاده از روش‌های آماری کاربردی در تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از آزمایش

سرفصل یا روتوس مطالب:

نظری:

تعاریف شامل تعریف علم، آزمایش، تکرار، تیمار، واحد آزمایش، خطاهای آزمایشی، ماده آزمایشی و طرح‌های سیستماتیک و تصادفی، طرح کاملاً تصادفی، طرح بلوک‌های کامل تصادفی و طرح مربع لاتین (موارد استفاده، مزایا و معایب، طرز قرعه‌کشی و تجزیه آماری آنها)، مقایسه میانگین‌ها با روش‌های DUNCAN، LSD و TUKEY، مشتقات طرح کاملاً تصادفی و طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی، محاسبه‌گر گم‌شده در طرح بلوک و طرح مربع لاتین، سودمندی نسبی طرح بلوک نسبت به طرح کاملاً تصادفی و سودمندی نسبی طرح مربع لاتین نسبت به طرح بلوک، آزمایش‌های فاکتوریل (تعریف، طرز استفاده و روش محاسبه آنها)، آزمایش‌های 2^2 ، 2^3 ، 2^4 ، $2 \times 2 \times 3$ و $2 \times 3 \times 4$ و غیره، تفکیک SS ها به عوامل خطی، درجه ۲، درجه ۳ و اختلاط و طرح کرت‌های خرد شده.

عملی:

حل مسائل، پیاده کردن چند طرح و محاسبات مربوطه در مزرعه و یا آزمایشگاه و کار با نرم افزارهای مربوطه جهت تحلیل داده‌های بدست آمده.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	آزمون‌های نوشتاری (٪۶۰)	—
٪۱۰	٪۲۰	عملکردی (٪۴۰)	٪۳۰

منابع اصلی:

۱. یزدی صمدی، ب.، رضایی، ولی زاده (۱۳۷۶) طرح‌های آماری در تحلیل پژوهش‌های کشاورزی، انتشارات دانشگاه تهران.
۲. ولی زاده، م.، مقدم (۱۳۸۵) طرح‌های آزمایشی در کشاورزی، انتشارات پرپور.



عنوان درس به فارسی: مبانی مهندسی برق (۲)	تعداد واحد ۳ تعداد ساعت ۴۸	نوع درس	اختیاری	۳ واحد نظری	دروس پیش نیاز: مبانی مهندسی برق (۱)
عنوان درس به انگلیسی: Fundamentals of Electrical Engineering (2)	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

کاربرد برق و الکترونیک در موتورهای سه فاز سنکرون و آسنکرون

سرفصل یا روئوس مطالب:

نظری:

مغناطیس و الکترومغناطیس، محاسبات نیروی مغناطیسی، مدارهای مغناطیسی، اصول کار ماشین‌های جریان دائم، انواع ماشین‌های جریان دائم با تحریک سری و موازی و مرکب و جداگانه، ترانسفورماتور یک فاز و سه فاز، اتوترانسفورمر، ترانسفورماتور لغزنده، انواع اتصال ترانسفورماتورهای سه فاز (Yz, Dy, Yg)، ماشین‌های سنکرون بصورت موند و موتور اتصال موازی مولدهای سنکرون، ماشین‌های آسنکرون با روتور سیم پیچی شده و روتور قفس سنجایی، آشنایی با ماشین‌های یک فاز با قطب شکاف دار با خازن، موتور اونیورسال، موتور روسیون، موتور لاکتانس.

عملی: --

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	آزمون‌های نوشتاری (٪۶۰)	--
--	--	عملکردی	--

منابع اصلی:

1. Rizzoni, G. (2009) Fundamentals of Electrical Engineering. McGraw-Hill.
2. Singh, Y., Verma, M. (2010) Fundamentals of Electrical Engineering. Laxmi Publications, Ltd..



عنوان درس به فارسی: مهندسی ایمنی، بهداشت و محیط زیست	تعداد واحد ۲ تعداد ساعت ۳۲	توع درس	اختیاری	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ---
عنوان درس به انگلیسی: Safety, Hygiene and Environmental Engineering	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒				
	آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

آشنایی با مسائل مهندسی و ایمنی کار در کارخانه‌ها، بیماری‌ها و عوارض ناشی از کار و طرق پیشگیری از آن.

سرفصل یا رونوس مطالب:

نظری:

مهندسی بهداشت و ایمنی در فرآیندهای صنعتی و فنی، خطر در فرآیندهای صنعتی، تاریخچه ایمنی و بهداشت، حوادث در محیط کار، مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه‌ای، کاربرد استانداردهای OSHA، بازرسی محیط کار، واحد حفاظت محیط زیست و حمل و نقل، کنترل آلودگی آب، کنترل آلودگی هوا، کنترل مواد زائد جامد، اجبارهای قانونی نواحی تجمع ضایعات آسیب‌رسان، قانون کنترل مواد سمی، آسیب‌های سمی، ترکیبات سمی، تشخیص آسیب، آسیب‌های فیزیکی، آسیب‌های بهداشتی، مهندسی کنترل آسیب، انواع کنترل‌های مهندسی، کنترل آسیب، حذف و کنترل آسیب، کنترل مدیریتی آسیب، ارتباطات در آسیب، کارورزی کارکنان، الزام‌های اطلاعاتی، برجسب‌ها، وسایل حفاظت فردی، سطوح حفاظتی PPE، بینایی و آسیب چشم، سر و صدا و ارتعاشات آسیب‌رسان، حفاظت از دستگاه تنفس، آسیب‌های ناشی از گرما، فرآیند مدیریت ایمنی، اداره عملیات ضایعات خطرناک، استرس، مواد مخدر و تخلف، آسیب ناشی از آتش سوزی الکتریکی، تأسیسات ایمن.

عملی: --

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	آزمون‌های نوشتاری (۶۰٪)	--
--	--	عملکردی	--

منابع اصلی:

۱. خادمی، م.، خانی، خادمی (۱۳۸۸) بهداشت، ایمنی و محیط زیست (HSE) در فرآیندهای صنعتی، انتشارات خاتیران.

2. Brauer, R. L. (2006). Safety and health for engineers. Wiley-Interscience.

3. Nemerow, N. L., Agardy, F. J., Salvato, J. A. (2009) Environmental engineering: environmental health and safety for municipal infrastructure, land use and planning, and industry. Wiley.



عنوان درس به فارسی: مدیریت آب و تصفیه پساب در کارخانه‌های صنایع غذایی عنوان درس به انگلیسی: Water Management and Wastewater Treatment in Food Plants	تعداد واحد ۳ تعداد ساعت ۴۸	نوع درس	اختیاری	۳ واحد نظری	دروس پیش نیاز: میکروبیولوژی عمومی و مواد غذایی
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

آشنایی با مدیریت آب در کارخانه‌های صنایع غذایی و استفاده مجدد و تصفیه پساب‌های کارخانه‌های مذکور

سرفصل یا رئوس مطالب:

نظری:

مقدمه، قوانین و مسائل اقتصادی مربوط به آب در فراوری مواد غذایی، محیط زیست و مسائل مربوط به مصرف آب در فرایندهای صنایع غذایی، ارزیابی مصرف آب در کارخانه‌های صنایع و استراتژی کاهش مصرف آن، روش‌های کاهش مصرف آب در کارخانه‌های صنایع غذایی، ابزار مدل‌سازی و بهینه‌سازی مصرف آب در فرایندهای صنایع غذایی، روش‌های مدرن جهت کاهش مصرف آب در کارخانه‌های صنایع غذایی، اصلاح الگوی مصرف، اندازه‌گیری و کنترل جهت کاهش مصرف آب، پایش و پشتیبانی هوشمند جهت کاهش مصرف آب، استفاده مجدد از آب و تصفیه فاضلاب، بازیافت آب در صنایع غذایی، استفاده از تکنولوژی غشاء در تصفیه پساب‌های کارخانه‌های صنایع غذایی، پیشرفت در روش‌های ضدعفونی جهت استفاده مجدد از آب، سیستم‌های هوای جهت تصفیه فاضلاب کارخانه‌های صنایع غذایی، سیستم‌های بی‌هوازی برای حذف آلودگی‌های ناشی مواد آلی در تصفیه فاضلاب کارخانه‌های صنایع غذایی، مدیریت آب در صنایع شایلات، طیور، غلات، قند و شکر، نوشابه‌سازی و آب‌جو سازی.

عملی: --

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	آزمون‌های نوشتاری (۶۰٪)	--
--	--	عملکردی	--

منابع اصلی:

1. Klemes, J., Smith, R., Kim, J-K. (2008) Handbook of water and energy management in food processing. CRC Press.
2. Liu, S. X. (2007) Food and Agricultural Wastewater Utilization and Treatment. Blackwell Publishing.
3. Mattsson, B., Sonesson, U. (2003) Environmentally-friendly food processing. CRC Press.



عنوان درس به فارسی: ماشین‌ها و تجهیزات بسته‌بندی مواد غذایی	تعداد واحد ۲ تعداد ساعت ۳۲	نوع درس	اختیاری	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: خواص مهندسی مواد بیولوژیکی
عنوان درس به انگلیسی: Equipments and Facilities of Food Packaging	آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

آشنایی با سیستم‌ها و روش‌های درجه‌بندی میوه‌جات، سبزیجات و مواد غذایی و بسته‌بندی آنها

سرفصل یا رئوس مطالب:

نظری:

مبانی بسته‌بندی، نقش بسته‌بندی در کاهش فساد مواد غذایی، بررسی انواع روش‌های بسته‌بندی مواد غذایی، ظروف شیشه‌ای، خواص و ویژگی‌های ظروف شیشه‌ای، ترکیب و روش ساخت شیشه‌های بسته‌بندی، ظروف فلزی و انواع قوطی‌ها، کاغذ و مقوا، تکنولوژی ساخت کاغذ، ماشین‌های کاغذ‌سازی، انواع کاغذ، کیسه‌ها و گونی‌ها، ظروف کاغذی، کارتن‌ها و سیستم‌های کارتن‌سازی، پلاستیک‌ها، ترموپلاست‌ها، اینومرها، فیلم‌های قابل کشیدن، فیلم‌های شرینگ، بسته‌بندی تحت خلأ، رزین‌ها و پلاستیک‌های طبیعی، رزین‌های مصنوعی، روش‌های تولید و ساخت ظروف و بسته‌های پلاستیکی، ماشین‌های بسته‌بندی، ماشین‌های پرکننده، ماشین‌های تمیز کننده، ماشین‌های دوخت، ماشین‌های لفاف پیچ، بست پندی اسپتیک، سترون‌سازی ماشین‌های مواد غذایی.

عملی: --

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	آزمون‌های نوشتاری (٪۶۰)	--
--	--	عملکردی	--

منابع اصلی:

1. Florkowski, W. J., Shewfelt, R., Brueckner, B., Prussia, S. E. (2009) Postharvest Handling: A Systems Approach. Elsevier Inc.
2. Moskowitz, H. R., Reisner, M., Lawlor, J. B., Deliza, R. (2009) Packaging Research in Food Product Design and Development. John Wiley & Sons.
3. Han, J. H. (2005) Innovations in food packaging. Elsevier.



عنوان درس به فارسی: مهندسی پس از برداشت و انبارداری	تعداد واحد ۳ تعداد ساعت ۴۸	نوع درس	اختیاری	۳ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ماشین های صنایع غذایی (۳)
عنوان درس به انگلیسی: Postharves Engineering and Storage	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

آشنایی با اصول مهندسی پس از برداشت و طراحی انبارها و سردخانه‌ها جهت نگهداری میوه‌جات

سرفصل یا روئوس مطالب:

نظری:

اهمیت و تاریخچه، آشنایی با علم فیزیولوژی پس از برداشت، ترکیبات شیمیایی میوه‌های رسیده، تقسیم‌بندی محصولات کشاورزی از لحاظ آسیب پذیری و تغییرات بیوشیمیایی در انبار، تنفس، سرعت تنفس، عوامل موثر در سرعت تنفس، تکامل فیزیولوژیکی میوه‌ها و سبزیها (مرحله رشد، بلوغ، رسیدن و پیری)، تعیین بهترین زمان برداشت میوه‌ها و سبزیها، تغییرات مواد شیمیایی روی میوه‌های رسیده در انبار، تغییر بافت، شرایط حفظ ویژگیها در انبار و جلوگیری از تغییرات آنها، اتیلن و نقش اتیلن در رسیدن میوه‌ها، تاثیر عوامل محیطی بر تولید اتیلن، رساندن مصنوعی میوه‌ها و سبزیها، تاننها و مواد رنگی گیاهی، ترکیبات شیمیایی چند میوه مهم، تیماردهی میوه‌ها و سبزیها (سرد کردن پس از برداشت، کیورینگ، ضد عفونی و ...)، دما، رطوبت و نقش آنها در عمر انباری میوه‌ها و سبزیها، شرایط نگهداری میوه‌ها و سبزیها در انبار، تخمیر میوه‌ها در محیط کم اکسیژن، طولانی کردن دوره انبار کردن، ناهنجاریهای فیزیولوژیکی (سرمازدگی، گرمزدگی، یخ‌زدگی، کمبودها و وجود بیش از حد مواد معدنی در بافت محصولات، رسیدن بیش از حد، آب‌گزیدگی، لکه تلخی و ...) و راههای کنترل آنها، بیماریهای پاتوبیولوژیکی و راههای کنترل آنها، تعیین و تشخیص دوره نگهداری میوه‌ها و سبزیها در انبار، جابجایی، حمل و نقل، درجه بندی میوه‌ها و سبزیها و شرایط مربوطه.

عملی: --

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	
۱۰٪	۳۰٪	آزمون های نوشتاری (۶۰٪)	
—	—	عملکردی	

منابع اصلی:

1. Martin-Belloso, O., Soliva-Fortuny, R. (2011) Advances in Fresh-Cut Fruits and Vegetables Processing. CRC Press.
2. Pletney, V. (2007) Focus on food engineering research and development. Nova Science.
3. Thompson, A. K. (2003) Fruit and Vegetables Harvesting, Handling and Storage. Blackwell.

4. Hui, Y. H., Barta, J., Cano, M. P., Gusek, T. D., Sidhu, J. S., Sinha, N. K. (2006) Handbook of Fruits and Fruit Processing. Blackwell.
5. Chakraverty, A., Mujumdar, A. S., Ramaswamy, H. S. (2003) Handbook of postharvest technology: cereals, fruits, vegetables, tea, and spices. Marcel Dekker.



عنوان درس به فارسی: مدیریت مهندسی	تعداد واحد ۳ تعداد ساعت ۴۸	نوع درس	اختیاری	۳ واحد نظری	دروس پیش نیاز: --
عنوان درس به انگلیسی: Engineering Management	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

آشنایی با اصول مدیریت کارخانه‌ها و خطوط صنایع غذایی

سرفصل یا رئوس مطالب:

نظری:

تعریف و هدف مدیریت، وظائف اصلی مدیریت، مفهوم برنامه‌ریزی و سازمان‌دهی، مقدمات ریاضی، اصول کلی آمار و الگوهای ریاضی و روش‌های پیش‌بینی، اصول اتخاذ تصمیم از نظر مدیریت، تصمیم در خرید، تعیین قیمت، فروش تعداد مصنوعات تولیدی، روش‌های مختلف تولید، منفضل و متصل، نحوه استقرار تجهیزات کارگاهی، مسیر حرکت مواد و مصنوعات، الگوهای مختلف کنترل موجودی در شرایط اطمینان و یقین، کنترل موجودی در شرایط ریسک و اطمینان، بازرسی کنترل کیفیت کالا، نمونه‌برداری اتفاقی، بررسی مختلف نمونه‌برداری یک مرحله‌ای، دو و چند مرحله‌ای، اصول تعیین دستمزدها و انگیزه‌های تشویقی در تولید کالا، نحوه تنظیم بودجه و برآورد قیمت تمام شده کالا.

عملی: --

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	آزمون‌های نوشتاری (۶۰٪)	--
--	--	عملکردی	--

منابع اصلی:

۱. انواری رستمی، ع. الف. (۱۳۷۹) مدیریت مهندسی. انتشارات آذرخش.



عنوان درس به فارسی: مهندسی بیوشیمی و فرآیندهای تخمیری	تعداد واحد ۳ تعداد ساعت ۴۸	نوع درس	اختیاری	۳ واحد نظری	دروس پیش نیاز: بیوشیمی و شیمی مواد غذایی، میکروبیولوژی عمومی و مواد غذایی
عنوان درس به انگلیسی: Biochemical Engineering and Fermentation Process	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

آشنایی با اصول مهندسی بیوشیمی و ارتباط آن با فرآیندهای تخمیری در تولید غذا

سرفصل یا رئوس مطالب:

نظری:

مقدمه، تعریف مهندسی بیوشی، تاریخچه، نقش میکروارگانیسم‌ها در صنعت غذا، صنایع تخمیری در زمینه انرژی، پروتئین‌ها و ...، بیوشیمی و میکروبیولوژیکی، میکروارگانیسم‌های صنعتی (باکتری‌ها، قارچ‌ها و جلبک‌ها)، عوامل رشد میکربی، کاربرد موتاسیون و ژنتیک، فعالیت و محیط میکروارگانیسم‌ها، سیکل انرژی، سیکل مسیر EMP، تولید مواد بیوشیمیایی، تولید پروتئین و تثبیت ازت و تولید آنتی بیوتیک‌ها، روش‌های کنترل و تولید مواد شیمیایی، سینتیک واکنش‌های میکروبی، سیستم‌های آنزیمی سینتیک، آنزیمی، معادلات رشد میکروب، تعریف، تعریف و کاربرد μ ، معادلات میکائلیس منتن، سینتیک سیستم‌های سینوسی، سیستم‌های یک میکروارگانیسمی، سیستم‌های چند میکروارگانیسمی، کشت پیوسته در حالات پایدار و ناپایدار، مخازن انفرادی با و بدون بازگشت جریان، مخازن سری با بازگشت و بدون بازگشت جریان، دینامیک سیستم‌های میکربی، مقایسه کشت پیوسته و گسسته، محاسبات مخازن تخمیر کننده، انتقال جرم، تنفس میکروبی و انتقال جرم، شرایط فیزیکی و آنزیمی، هوادهی و اکسیژن رسانی در فرمنتور، مخلوط کردن واژیتاسیون، محاسبات ضریب انتقال جرم اکسیژن، انواع سیستم‌های هوادهی، تغییرات ویسکوزیته و سیستم‌های غیرنیوتنی، طرح سیستم و محاسبات آزمایشگاهی، محاسبات مربوط بزرگ‌نمایی، جریان‌های غیرنیوتنی در فرمنتورها، سیستم‌های کنترل فرمنتور، محاسبات آزمایشگاهی و پایلوت، طراحی متعلقات فرمنتور، محاسبات مربوط به فرمنتور و قطعات آن شامل قدرت هوادهی، مخلوط کن، سیستم‌های کنترلی، کنترل ضدکده، PH، اکسیژن محل، درجه حرارت، ویسکوزیته، سیستم‌های کنترل کننده کامپیوتری.

عملی: --

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	آزمون های نهایی
۱۰٪	۳۰٪	آزمون های نوشتاری (۶۰٪)	—
—	—	عملکردی	—

منابع اصلی:

1. McNeil, B., Harvey, L. M. (2008) Practical fermentation technology. Wiley.

2. Katoh, S., Yoshida, F. (2009) Biochemical Engineering: A Textbook for Engineers, Chemists and Biologists, Wiley-VCH.
3. Najafpour, G. D. (2007) Biochemical engineering and biotechnology, Elsevier.



عنوان درس به فارسی: کنترل فرآیندها	تعداد واحد ۳ تعداد ساعت ۴۸	نوع درس	اختیاری	۳ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ریاضیات مهندسی
عنوان درس به انگلیسی: Processes Control	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

آشنایی با اصول مهندسی کنترل

سرفصل یا روئوس مطالب:

نظری:

یادآوری تبدیل لاپلاس، عکس تبدیل لاپلاس، خواص تبدیل‌ها، نمایش سیستم با تابع تبدیل و دیاگرام جعبه‌ای، نمونه سیستم‌های درجه اول، خطی کردن، سیستم‌های درجه اول به صورت سری، سیستم‌های درجه دوم، تاخیر انتقالی، مشخصه‌های پاسخ‌ها بر حسب زمان، اجزاء، یک سیستم کنترل با مدار پسخور، مکانیزم‌های کنترل‌کننده شیر کنترل، تابع تبدیل سیستم مدار بسته، مشخصه‌های پاسخ گذرا، بررسی پایداری به روش Routh، بررسی سیستم‌های کنترل به روش تعیین مکان هندسی ریشه‌ها، مشخصه‌های پاسخ فرکانسی به روش Bode در بررسی و طرح سیستم‌های کنترل، بررسی پایداری به روش نایکوئیست.

عملی: --

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	آزمون‌های نوشتاری (۶۰٪)	--
--	--	عملکردی	--

منابع اصلی:

1. Ogata, K. (2009) Modern Control Engineering. Prentice Hall.
2. Nagrath, I. J. (2005) Control Systems Engineering. New Age International.
3. Choudhury, D. R. (2005) Modern Control Engineering. PHI Learning Pvt. Ltd.
4. Nise, N. S. (2008) Control systems engineering. Wiley.
5. Bandyopadhyay, M. N. 2004. Control Engineering: Theory and Practice. PHI Learning.



عنوان درس به فارسی: کنترل کیفی مواد غذایی	تعداد واحد ۳ تعداد ساعت ۶۴	نوع درس	اختیاری	۲ واحد نظری ۱ واحد عملی	دروس پیش نیاز: آمار مهندسی
عنوان درس به انگلیسی: Food Quality Control	آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ آزمایشگاه ■ کارگاه □ سفر علمی □ سمینار □				

اهداف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با روش‌ها و استاندارد کنترل کیفیت مواد غذایی در صنعت و آموزش تست‌های مربوط به ارزیابی کیفیت مواد غذایی.

سرفصل یا رئوس مطالب:

نظری:

هدف، تاریخچه کنترل کیفیت، سازمان دهی واحد کنترل کیفیت و رابطه آن با سایر قسمت‌های واحد تولیدی، مفاهیم اساسی در کنترل کیفیت، مزایا و هزینه‌های کنترل کیفیت، روش‌های ارتقاء کیفیت، عوامل موثر بر کیفیت مواد غذایی (عوامل شیمیایی، فیزیکی، بیولوژیکی و حسی)، روش‌های انجام آزمون حسی، مراحل اصلی در کنترل کیفی مواد غذایی، آشنایی با سیستم‌های مدیریت و ارتقا کیفیت (HACCP, TQM, ISO1400 و ISO9000)، کاربرد آمار در کنترل کیفیت (روش‌های جمع آوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها، نمودارهای توزیع فراوانی، توزیع‌های احتمالی)، کنترل آماری کیفیت در حین فرایند (SPC)، رسم نمودارهای کنترل برای متغیرهای کمی $\bar{X}$, R و رسم نمودارهای کنترل برای صفی‌های $\bar{U}$, $\bar{C}$, $\bar{P}$ و .. و محاسبه کارایی فرایند)، نمونه‌برداری، طرح‌های نمونه‌گیری به منظور پذیرش (سطح کیفیت پذیرش، طرح‌های یک‌بار، جفت و چندبار نمونه‌گیری و بازرسی نرمال، تنگترشده و گسترشده)، بررسی کنترل کیفیت در یک واحد صنایع غذایی.

عملی:

اهمیت اجرای روش‌های کنترل کیفی، تشکیل پانل چشایی و اجرای تست‌های چشایی گوناگون، نمونه‌برداری از محصولات غذایی، رسم نمودارهای $\bar{P}$, $\bar{C}$, $\bar{R}$, $\bar{X}$ ارزیابی محصولات غذایی از نظر شاخص‌های شیمیایی و میکروبی.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	آزمون‌های نوشتاری (٪۶۰)	
٪۱۰	٪۲۰	عملکردی (٪۴۰)	



منابع اصلی:

1. Clute, M. (2008) Food industry quality control systems. CRC Press.
2. Vasconcellos, J. A. (2004) Quality assurance for the food industry: a practical approach. CRC Press.
3. Alli, I. (2004) Food quality assurance: principles and practices, CRC Press.

عنوان درس به فارسی: مبانی الکترونیک (۱)	تعداد واحد ۳ تعداد ساعت ۶۴	نوع درس	اختیاری	۲ واحد نظری ۱ واحد عملی	دروس پیش نیاز: مبانی مهندسی برق (۱)
عنوان درس به انگلیسی: Fundamental of Electronics (1)	آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ آزمایشگاه ■ کارگاه □ سفر علمی □ سمینار □				

اهداف کلی درس:

شناخت قطعات و مدارات الکترونیک و کاربرد آن ها در امور مهندسی

سرفصل یا روئوس مطالب:

نظری:

اجزای غیر فعال، نیمه هادی ها، منبع تغذیه، تقویت کننده های ترانزیستوری، تقویت کننده های عملیاتی، مدارهای منطقی، تایمرها، عملی: آشنایی با ابزارهای اندازه گیری کمیت های الکتریکی (اسیلوسکوپ، مولتی متر، ...)، آشنایی با وسایل کار (هویه، مدار چاپی، ...) و نحوه ساخت کیت، طراحی و ساخت مدارهای الکترونیک (تایمر، تقویت کننده، مولد پالس، سویچ های الکترونیکی).

عملی:

منطبق بر سرفصل نظری

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	آزمون های نوشتاری (٪۶۰)	—
٪۱۰	٪۲۰	عملکردی (٪۴۰)	٪۳۰

منابع اصلی:

۱. میر عشقی، س. ع. (۱۳۷۷) مبانی الکترونیک، انتشارات نشر شیخ بهایی.
۲. برزآبادی، الف. (۱۳۸۰) الکترونیک عملی، انتشارات دانشگاه اصفهان.



عنوان درس به فارسی: مکانیک سیالات (۲)	تعداد واحد ۳ تعداد ساعت ۴۸	نوع درس	اختیاری	۳ واحد نظری	دروس پیش نیاز: مکانیک سیالات (۱)
عنوان درس به انگلیسی: Mechanic of Fluids (2)	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

شناخت تکمیلی مباحث مرتبط با مکانیک سیالات

سرفصل یا روئوس مطالب:

نظری:

نظری: تجزیه و تحلیل دیفرانسیلی جریان سیال: (معادله بقاء جرم، تابع جریان در مختصات کارتزین و استوانه ای، بقاء اندازه حرکت خطی (معادله کوشی)، معادله ناویر استوک در کارتزین و استوانه ای، تجزیه دیفرانسیالی مسائل سیالات، حل تقریبی معادلات ناویر استوک: (معادلات بدون بعد حرکت، معادله تقریبی درجریان کریپ، غیر جرخشی، غیر ویسکوزو لایه مرزی) جریان بر روی اجسام: (نیروی دراگ و لیفت، ضرایب دراگ برای اجسام شناخته شده، جریان بر روی صفحه، استوانه و کره)، مقدمه ای بر سیالات محاسباتی: (مقدمه و اصول پایه، CFD در جریان آرام، درهم، همراه با انتقال حرارت و تراکم پذیر)، جریان تراکم پذیر خواص سکون، سرعت صوت و عدد ماخ جریان ایزنتروپیک یک بعدی و در نازل ها، امواج ضربه ای و انبساطی، جریان درون مجری با انتقال حرارت و اصطکاک ناچیز (جریان رایلی)، جریان آدیاباتیک با اصطکاک (جریان فانو).

عملی: --

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	آزمون های نوشتاری (۶۰٪)	--
		عملکردی	--

منابع اصلی:

1. Young, D. F., Munson, B. R., Okiishi, T. H., Huebsch, W. W. (2010). A brief introduction to fluid mechanics. Wiley.
2. Batchelor, G. K. (2000). An introduction to fluid dynamics. Cambridge university press.
3. Cengel, Y. A., Cimbala, J. (2006) Fluid mechanics fundamental and application, McGrawHill.



عنوان درس به فارسی: طراحی اجزاء ماشین (۲)	تعداد واحد ۳ تعداد ساعت ۴۸	نوع درس	اختیاری	۳ واحد نظری	دروس پیش نیاز: طراحی اجزاء ماشین (۱)
عنوان درس به انگلیسی: Design of Machine Elements (2)	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐				



اهداف کلی درس:

آشنایی تکمیلی با نحوه طراحی قطعات مختلف صنعتی

سرفصل یا روئوس مطالب:

نظری:

فصل اول: هندسه چرخ دنده‌های ساده، منحنیهای مزدوج، فرم اینولوت، فرم سیکلوئیدی، واژه شناسی چرخ دنده‌ها بر مبنای کد AGMA، سیستمهای گام، گام قطری، گام دایره‌ای، مدول متریک، زاویه فشار، تداخل، راههای جلوگیری از تداخل، نسبت سرعت، نسبت انتقال، جنس چرخ دنده‌ها، مقادیر تنشهای مجاز، فولادهای نیترو، سختکاری حجمی، سختکاری پوسته‌ای، سختکاری القایی، چدن‌ها، برن‌ها و پلاستیکهای مورد استفاده برای ساخت چرخ دنده‌ها، روشهای ساخت چرخ دنده‌ها، کیفیت چرخ دنده‌ها، مقادیر کیفیت توصیه شده، نیروهای وارده بر چرخ دنده، تنشها در دندانه‌های چرخ دنده، تنشهای خمشی و تماسی هرتز، فرمول لوپس، ضرایب اصلاحی فرمول لوپس، فرمول تنش هرتز، ضرایب اصلاحی تنش هرتز، طراحی چرخ دنده‌ها بر اساس گام قطری و مدول متریک. فصل دوم: چرخ دنده‌های هلیکال، مخروطی و چرخ و حلزون، هندسه و نیروهای وارد بر چرخ دنده‌های هلیکال، تنشها در دندانه‌های چرخ دنده‌های هلیکال، طراحی چرخ دنده‌های هلیکال، هندسه چرخ دنده‌های مخروطی، نیروهای وارد بر دندانه چرخ دنده‌های مخروطی ساده، نیروهای تکیه‌گاهی محورهای حامل چرخ دنده‌های مخروطی، تنشها در دندانه‌های چرخ دنده‌های مخروطی ساده، انواع چرخ دنده‌های چرخ و حلزون، هندسه چرخ و حلزون، زاویه فشار، نسبت سرعت، نیروها، اصطکاک و بازده چرخ و حلزون. فصل سوم: سیستمهای رانش تسمه‌ای و زنجیری، انواع رانشهای تسمه‌ای، رانشهای تسمه‌ای V شکل، انواع مقاطع تسمه‌های V شکل، طراحی ذرانش تسمه‌ای V شکل، انتخاب مقطع تسمه، نمودارهای توان انتقالی، محاسبه طول تسمه، ضریب کارکرد، انتخاب تسمه با طول استاندارد، رانشهای زنجیری، طراحی رانشهای زنجیری، انواع روانکاری سیستمهای زنجیری. فصل سوم: یاتاقانهای تماس لغزشی، انواع روانکاری، پارامتر یاتاقان، روانکاری مرزی، روانکاری هیدروستاتیک، روانکاری هیدرودینامیک، تعادل حرارت در یاتاقانها، جنس یاتاقانها، ساختمان یاتاقانها، مقدار لقی برای یاتاقانها، ویسکوزیته، واحد اندازه‌گیری ویسکوزیته، طراحی یاتاقانهای روانکاری مرزی، طراحی یاتاقانهای روانکاری هیدرودینامیکی، عدد سامرفلد، تغییرات ویسکوزیته روانکارها بر حسب دما، تغییرات ضریب اصطکاک بر حسب عدد سامرفلد. فصل چهارم: یاتاقانهای تماس غلتشی، انواع یاتاقانهای غلتشی، کدگذاری یاتاقانها، نحوه مونتاژ و دیمونتاژ یاتاقانهای تماس غلتشی، یاتاقانهای کف گرد، عمر طراحی، جداول مشخصات هندسی و ظرفیت تحمل بار یاتاقانها، طراحی یاتاقانها بر اساس بار شعاعی، طراحی یاتاقانها بر اساس ترکیب بار شعاعی و محوری، یاتاقانهای غلتکی مخروطی.

روانکاری یاتاقانهای تماس غلتشی، نکات عملی در نصب و استفاده از یاتاقانها. فصل پنجم: کلاچها و ترمزها، انواع کلاچها و ترمزهای اصطکاکی، پارامترهای عملکردی، زمان مورد نیاز برای شتاب دادن به جسم، اینرسی موثر اجسام دارای حرکت خطی، جذب و پخش حرارت، ضریب اصطکاک و مواد اصطکاکی، کلاچ یا ترمز تخت، کلاچ یا ترمز مخروطی، ترمزهای کشکی.

عملی: --

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	آزمون های نوشتاری (۶۰٪)	--
--	--	عملکردی	--

منابع اصلی:

1. Spotts, M. F., Shoup, T. E., Hornberger, L. E. (2003) Design of Machine Desgin. Prentice Hall. NY.
2. Shigley, J., Mschke, R., Budynas, R. (2003) Mechanical Engineering Design. McGraw Hill. NY.
3. Collins, J. A., Busby, H. R., Staab, G. H. (2009) Mechanical design of machine elements and machines. John Wiley & Sons.

