



دانشگاه تهران

مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس

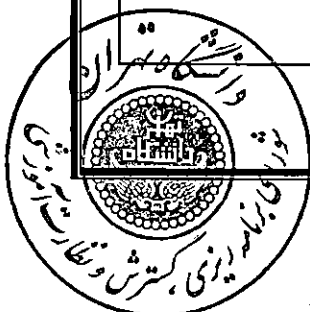
دوره: کارشناسی

رشته: مهندسی صنایع چوب و فرآورده های سلولزی

پردیس کشاورزی و منابع طبیعی

مصوب جلسه مورخ ۹۶/۰۴/۲۵ شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه تهران

این برنامه بر اساس آیین نامه وزارتی تفویض اختیارات برنامه ریزی درسی به دانشگاههای دارای هیات ممیزه، توسط اعضای هیات علمی دانشکده منابع طبیعی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی بازنگری شده و در سیصد و بیست و ششمین جلسه شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه تهران مورخ ۹۶/۰۴/۲۵ به تصویب رسیده است.




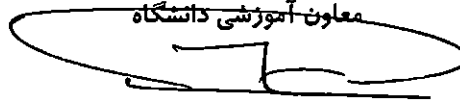
مصوبه شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه تهران در خصوص برنامه درسی

رشته : مهندسی صنایع چوب و فرآورده های سلولزی
مقطع : کارشناسی

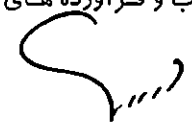
برنامه درسی دوره کارشناسی رشته مهندسی صنایع چوب و فرآورده های سلولزی که توسط اعضای هیات علمی دانشکده منابع طبیعی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی بازرگاری شده است با اکثریت آراء به تصویب رسید.

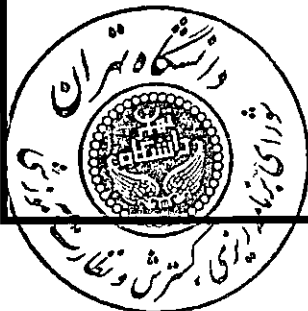
- این برنامه از تاریخ تصویب لازم الاجرا است.
- هر نوع تغییر در برنامه مجاز نیست مگر آنکه به تصویب شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه تهران برسد.
- این برنامه درسی جایگزین برنامه درسی دوره کارشناسی رشته مهندسی صنایع چوب و فرآورده های سلولزی مصوب جلسه شماره ۶۱ مورخ ۹۴/۱۲/۰۹ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری گردیده است.


حسن ابراهیمی
دبیر شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت
آموزشی دانشگاه

سید حسین حسینی
معاون آموزشی دانشگاه


رای صادره جلسه مورخ ۹۶/۰۴/۲۵ شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه تهران در مورد بازرگاری برنامه درسی رشته مهندسی صنایع چوب و فرآورده های سلولزی در مقطع کارشناسی صحیح است، به واحد ذیربط ابلاغ شود.


محمود نیلی احمدآبادی
رئیس دانشگاه تهران



بسمه تعالی

مشخصات کلی برنامه درسی رشته مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی در مقطع کارشناسی

Wood Industry and Cellulosic Products Engineering

تعریف رشته

مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی مجموعه‌ای از علوم و فنون است که با فراگیری آن دانشجویان، ۱- توانمندی‌های لازم در زمینه شناخت و حفاظت چوب و سایر مواد اولیه لیگنوسلولزی، ۲- شناخت و کاربرد فرآیندهای تبدیل فیزیکی، مکانیکی و شیمیایی این مواد به انواع محصولات را با نگاهی بر جنبه‌های مدیریت و اقتصادی این حوزه صنعتی کسب خواهند نمود. توسعه همه جانبه کشور در ابعاد مختلف اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی و بالتبع ارتقاء برخی از مهم‌ترین شاخص‌های توسعه‌یافتگی جوامع همچون سرانه مصرف فرآورده‌های سلولزی مختلف اعم از انواع محصولات چوبی، کاغذی و کامپوزیتی، تربیت و تأمین نیروی انسانی کارآفرین و کارآمد برای شناخت و استفاده اصولی و صحیح از چوب و سایر مواد اولیه لیگنوسلولزی و تبدیل آن‌ها به فرآورده‌های نامبرده را به عنوان یک مأموریت مهم ملی محرز می‌سازد.

هدف رشته

هدف از ایجاد دوره کارشناسی در رشته مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی تربیت افرادی است که با فراگیری مطالب درسی مربوطه بتوانند به‌عنوان کارشناس فنی در بخش‌های خصوصی، دولتی و تعاونی تولید و تبدیل چوب و سایر فرآورده‌های سلولزی مشغول به کار گردند و یا در سازمان‌های مختلف پژوهشی خدمت نمایند.

ضرورت و اهمیت رشته

نظر به توسعه روزافزون صنایع سبز در دنیا و نیز تمایل روزافزون بازار داخلی به مصرف فرآورده‌های چوبی و سلولزی که از جمله مهم‌ترین شاخصه‌های توسعه‌یافتگی جوامع محسوب می‌شود، ضرورت توجه به این شاخه از صنعت بیش از پیش نمایان می‌گردد. لزوم تربیت متخصصینی توانمند و ماهر که بتوانند در توسعه صنایع وابسته به این رشته به‌صورت مؤثر نقش‌آفرینی نمایند کاملاً محرز است. لذا، با ایجاد این دوره و تربیت نیروی متخصص و مجرب در حوزه صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی امید است که این صنعت کشور ضمن حل مشکلات بدنه خود، همگام با کشورهای توسعه یافته صنعتی در جهان پیشرفت نماید.

نقش و توانایی فارغ التحصیلان

فارغ‌التحصیلان این رشته قادر خواهند بود که به عنوان مهندس صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی در واحدهای تولیدی مرتبط به‌عنوان سرپرست کارخانه، سرپرست یا کارشناس خط تولید، مدیر تولید، سرپرست یا کارشناس کنترل کیفیت، کارشناس ادارات منابع طبیعی و مراکز تحقیقاتی ارائه خدمات نموده و دانش و تخصص خود را در اختیار این بخش از صنعت کشور قرار دهند.



طول دوره و شکل نظام

طول دوره کارشناسی حداکثر ۵ سال خواهد بود. هر سال تحصیلی دارای دو نیمسال و هر نیمسال دارای ۱۶ هفته آموزشی است. شکل نظام به صورت ترمی - واحدی خواهد بود. هر واحد نظری معادل ۱۶ ساعت، هر واحد عملی یا آزمایشگاهی معادل ۳۲ ساعت هر واحد کارورزی یا کار عرصه معادل ۶۴ ساعت در طول یک نیمسال تحصیلی تدریس می‌شود. برنامه درسی دوره کارشناسی مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی در مجموع متشکل از ۱۴۰ واحد درسی، شامل ۲۲ واحد دروس عمومی، ۲۹ واحد دروس پایه، ۷۹ واحد دروس تخصصی و ۱۰ واحد دروس اختیاری است.



برنامه درسی دوره کارشناسی

مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی

۲۲ واحد	- دروس عمومی
۲۹ واحد	- دروس پایه
۷۹ واحد	- دروس تخصصی
۱۰ واحد	- دروس اختیاری
۱۴۰ واحد	جمع



برنامه درسی دوره: کارشناسی

رشته: مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی

دروس: عمومی

جدول ۱: دروس عمومی رشته مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی در مقطع کارشناسی

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	زبان فارسی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۲	زبان انگلیسی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۳	تربیت بدنی	۰/۵	۰/۵	۱	۸	۱۶	۲۴
۴	ورزش ۱	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴
۵	دانش خانواده و جمعیت	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۶	دروس عمومی معارف اسلامی*	۱۲	-	۱۲			
	جمع	۲۰/۵	۱/۵	۲۲			

*دروس عمومی معارف اسلامی طبق جدول ذیل

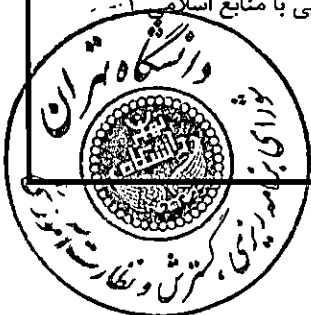
ردیف	گروه	عنوان درس	تعداد واحدها			تعداد ساعات		
			نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	مبانی نظری اسلامی	اندیشه اسلامی ۱ (مبدأ و معاد)	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۲		اندیشه اسلامی ۲ (نبوت و امامت)	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۳		انسان در اسلام	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۴		حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۵	اخلاق اسلامی	فلسفه اخلاق (با تکیه بر مباحث تربیتی)	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۶		اخلاق اسلامی (مبانی و مفاهیم)	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۷		آیین زندگی (اخلاق کاربردی)	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۸	۲ واحد	عرفان عملی در اسلام	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۹		انقلاب اسلامی ایران	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۰	۲ واحد	آشنایی با قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۱		اندیشه سیاسی امام خمینی (ره)	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۲	تاریخ و تمدن اسلامی	تاریخ فرهنگ و تمدن اسلامی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۳		تاریخ تحلیلی صدر اسلام	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۴	۲ واحد	تاریخ امامت	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۵		آشنایی با منابع اسلامی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۶	۲ واحد	تفسیر موضوعی نهج البلاغه	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲

۱- دروس الزامی برای مقطع کارشناسی در مجموع گرایش های پنج گانه ۱۲ واحد از ۳۲ واحد پیشنهادی است.

۲- دانشجویان از ۸ واحد پیشنهادی در گرایش مبانی نظری اسلام ۴ واحد، از ۸ واحد در گرایش اخلاق اسلامی ۲ واحد، از ۶ واحد در

گرایش انقلاب اسلامی ۲ واحد، از ۶ واحد در گرایش تاریخ و تمدن اسلامی ۲ واحد و از ۴ واحد در گرایش آشنایی با منابع اسلامی ۲-

واحد را برمی گزینند.



برنامه درسی دوره: کارشناسی

رشته: مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی

دروس: پایه

جدول ۲: دروس پایه رشته مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی در مقطع کارشناسی

ردیف درس	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعت		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	ریاضیات ۱	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۲	ریاضیات ۲	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۳	معادلات دیفرانسیل	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۴	آمار و احتمالات	۲	۱	۳	۲۲	۲۲	۶۴
۵	استاتیک	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۶	مقاومت مصالح ۱	۲	-	۲	۴۸	-	۴۸
۷	فیزیک عمومی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۸	مکانیک سیالات ۱	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۹	شیمی عمومی	۲	۱	۳	۲۲	۲۲	۶۴
۱۰	شیمی آلی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۱	آزمایشگاه شیمی آلی	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
	جمع	۲۶	۳	۲۹	۴۱۶	۹۶	۵۱۲

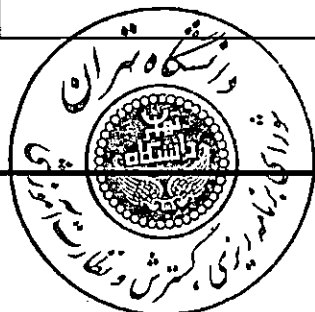


برنامه درسی دوره: کارشناسی
 رشته: مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی
 دروس: تخصصی

جدول ۳: دروس تخصصی رشته مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی در مقطع کارشناسی

ردیف درس	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعت		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	شناخت منابع طبیعی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۲	ترمودینامیک	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۳	موازنه جرم و انرژی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۴	پدیده انتقال	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۵	ارزیابی و درجه‌بندی چوب	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۶	کنترل فرآیند	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۷	شناخت مواد لیگنوسلولزی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۸	آزمایشگاه شناخت مواد لیگنوسلولزی	-	۱	۱	۳۲	۳۲	-
۹	آناتومی مواد لیگنوسلولزی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۰	آزمایشگاه آناتومی مواد لیگنوسلولزی	-	۱	۱	۳۲	۳۲	-
۱۱	فیزیک چوب	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۲	آزمایشگاه فیزیک چوب	-	۱	۱	۳۲	۳۲	-
۱۳	مکانیک چوب	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۴	آزمایشگاه مکانیک چوب	-	۱	۱	۳۲	۳۲	-
۱۵	شیمی مواد لیگنوسلولزی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۶	آزمایشگاه شیمی مواد لیگنوسلولزی	-	۱	۱	۳۲	۳۲	-
۱۷	عوامل مخرب مواد لیگنوسلولزی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۸	مبانی حفاظت و اصلاح مواد لیگنوسلولزی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۹	آزمایشگاه مبانی حفاظت و اصلاح مواد لیگنوسلولزی	-	۱	۱	۳۲	۳۲	-
۲۰	فناوری برش و ماشین‌کاری	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۲۱	آزمایشگاه فناوری برش و ماشین‌کاری	-	۱	۱	۳۲	۳۲	-
۲۲	فناوری‌های خشک کردن چوب	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۲۳	چسب و چسبندگی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۲۴	فرآورده‌های صفحه‌ای	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۲۵	آزمایشگاه فرآورده‌های صفحه‌ای	-	۱	۱	۳۲	۳۲	-
۲۶	فرآورده‌های لایه‌ای چوب	۱	-	۱	۱۶	-	۱۶
۲۷	آزمایشگاه فرآورده‌های لایه‌ای چوب	-	۱	۱	۳۲	۳۲	-
۲۸	روکش و روکش‌کاری	۱	-	۱	۱۶	-	۱۶
۲۹	آزمایشگاه روکش و روکش‌کاری	-	۱	۱	۳۲	۳۲	-

ادامه در صفحه بعد



ادامه جدول ۳: دروس تخصصی رشته مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی در مقطع کارشناسی

ردیف درس	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعت		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۳۰	مبانی چوب - پلاستیک	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۳۱	آزمایشگاه مبانی چوب - پلاستیک	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۳۲	نقشه کشی صنعتی ۱	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸
۳۳	فناوری مبلمان	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸
۳۴	طراحی سازه‌های چوبی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۳۵	فناوری تولید خمیر کاغذ	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۳۶	آزمایشگاه فناوری تولید خمیر کاغذ	-	۱	۱	-	۳۲	۳۲
۳۷	کاغذسازی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۳۸	آزمایشگاه کاغذسازی	-	۱	۱	-	۳۲	۳۲
۳۹	مبانی بازیافت کاغذ	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۴۰	اصول چاپ و بسته‌بندی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۴۱	فرآیندهای تکمیلی و تبدیلی در صنایع کاغذ	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۴۲	اقتصاد مهندسی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۴۳	مدیریت و برنامه‌ریزی تولید	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۴۴	پژوهش و گزارش‌نویسی	۱	-	۱	۱۶	-	۱۶
۴۵	کارورزی ۱	-	۳	۳	-	۱۹۲	۱۹۲
۴۶	کارورزی ۲	-	۳	۳	-	۱۹۲	۱۹۲
	جمع	۵۸	۲۱	۷۹	۹۲۸	۸۶۴	۱۷۹۲



برنامه درسی دوره: کارشناسی

رشته: مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی

دروس: اختیاری

جدول ۴: دروس اختیاری رشته مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی در مقطع کارشناسی*

ردیف درس	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعت		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	عملیات واحد	۲	-	۲	-	۳۲	
۲	مبانی ویژگی‌های کاغذ و فرآورده‌های سلولزی	۲	-	۲	-	۳۲	
۳	زبان تخصصی	۲	-	۲	-	۳۲	
۴	نقشه‌خوانی صنعتی	۱	-	۱	-	۱۶	
۵	مهارت‌های رایانه‌ای	۲	-	۲	-	۳۲	
۶	برق صنعتی	۱	-	۱	-	۱۶	
۷	آزمایشگاه برق صنعتی	-	۱	۱	۳۲	۳۲	
۸	حفاظت و ایمنی صنعتی	۲	-	۲	-	۳۲	
۹	روش‌ها و ابزار اندازه‌گیری	۲	-	۲	-	۳۲	
۱۰	آلاینده‌ها و روش‌های تصفیه در صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی	۲	-	۲	-	۳۲	
۱۱	طراحی اتصالات در مبلمان و سازه‌های چوبی	۲	-	۲	-	۳۲	
۱۲	فرآورده‌های شیمیایی مواد لیگنوسلولزی	۲	-	۲	-	۳۲	
۱۳	صنایع کارتن و مقوا	۲	-	۲	-	۳۲	
۱۴	ضوابط احداث و طرح ریزی واحدهای صنعتی	۲	-	۲	-	۳۲	
۱۵	بازاریابی چوب و فرآورده‌های لیگنوسلولزی	۲	-	۲	-	۳۲	
۱۶	حسابداری	۲	-	۲	-	۳۲	
۱۷	حساب فنی	۲	-	۲	-	۳۲	
۱۸	کنترل کیفیت	۲	-	۲	-	۳۲	
۱۹	درخت‌شناسی	۲	-	۲	-	۳۲	
۲۰	جنگل و زراعت چوب	۲	-	۲	-	۳۲	
۲۱	شناخت چوب‌های تجاری جهان	۲	-	۲	-	۳۲	
۲۲	مبانی نانو فناوری	۱	-	۱	-	۱۶	
۲۳	مبانی زیست فناوری	۱	-	۱	-	۱۶	
۲۴	شیمی پلیمر	۲	-	۲	-	۳۲	
۲۵	مبانی کار آفرینی	۲	-	۲	-	۳۲	
	جمع	۴۴	۱	۴۵	۲۲	۷۳۶	

*دانشجو موظف است از جدول دروس اختیاری ۱۰ واحد را انتخاب نماید.



عنوان درس به فارسی: ریاضیات ۱	تعداد واحد: ۳ نوع واحد: ۳ واحد نظری	نوع درس: پایه	تعداد ساعت: ۴۸ ساعت نظری	دروس پیش نیاز / هم نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Mathematics 1	آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>			
	سفر علمی <input type="checkbox"/>	کارگاه <input type="checkbox"/>	آزمایشگاه <input type="checkbox"/>	سمینار <input type="checkbox"/>

هدف درس:

هدف این درس آموزش مبانی و مفاهیم پایه و فرمول‌های ریاضیات کاربردی و منتخبی در سطح ریاضیات ۱ و ۲ دانشگاهی است.

رئوس مطالب:

توابع چند متغیره و مشتقات جزئی:

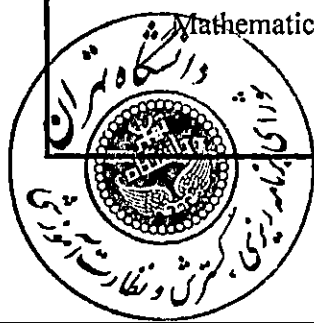
تعریف تابع چند متغیره و حد و پیوستگی، مشتقات جزئی، دیفرانسیل کامل، موارد استفاده از دیفرانسیل کامل در محاسبات تقریبی، مشتقات جزئی مراتب بالا، مشتق جزئی در توابع مرکب، مشتق در یک امتداد؛ موارد استفاده مشتقات جزئی، فرمول تیلور برای تابع دو متغیره (بدون اثبات)، ماکزیمم و مینیمم در تابع دو متغیره، موارد استفاده مشتقات جزئی در هندسه تحلیلی (معادله خط قائم به یک سطح فضایی، معادله صفحه مماس بر یک سطح فضایی، معادله صفحه بوسان و)، انتگرال نامعین: تعریف، انتگرال برخی از توابع مقدماتی، روش تغییر متغیر، روش جزء به جزء انتگرال کسرها، گویا، انتگرال توابع اصم، انتگرال توابع مثلثاتی، انتگرال معین تعریف، تعبیر هندسی انتگرال معین، محاسبه انتگرال معین، روش‌های تقریبی محاسبه انتگرال معین انتگرال ناسره، موارد استعمال انتگرال برای محاسبه مساحت، طول قوس، حجم اجسام دوارگشتاور ماند یک سطح، محاسبه مختصات مرکز ثقل یک شکل سطح، سری ها به اختصار و بسط توابع به سری تیلور و ماک لوران.

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر		
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪			۲۵٪	۱۵٪
	عملکردی -				

منابع:

- Hass, J. R., Heil, C. D., Weir, M. D., 2018, Thomas' Calculus, 14th Edition.
- Stewart, J. (2015). Calculus: early transcendentals. Cengage Learning.
- Schoenfeld, A. H. (2014). Mathematical problem solving. Elsevier.
- Thomas, G. B., and Finney, R. L. 2011. Calculus and Analytic Geometry, 13th ed.
- Spiegel, M. R., Lipschutz, S., Liu, J. 2009. Mathematical Handbook of Formulas and Tables, 3rd ed., Schaum's Outline Series, Mc-Graw-Hill, New York, USA.
- Bronshtein, I. N., Semendyayev, K. A., Musio, G., Muehlig, H. 2007. Handbook of Mathematics, 5th ed., Springer-Verlag Berlin Heidelberg.



عنوان درس به فارسی: ریاضیات ۲	تعداد واحد: ۳ نوع واحد: ۳ واحد نظری	نوع درس: پایه	تعداد ساعت: ۴۸ ساعت نظری	دروس پیش نیاز / هم نیاز: ریاضیات ۱
عنوان درس به انگلیسی: Mathematics 2	آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/>	کارگاه <input type="checkbox"/>	ندارد <input checked="" type="checkbox"/>	سینما <input type="checkbox"/>
	سفر علمی <input type="checkbox"/>	آزمایشگاه <input type="checkbox"/>		

هدف درس:

هدف این درس آموزش مبانی و مفاهیم پایه و فرمول‌های اصلی در ریاضیات مهندسی کاربردی است.
رئوس مطالب:

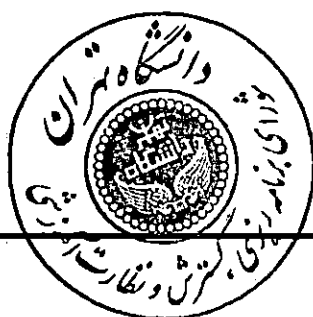
توابع: تابع، حد و پیوستگی، نمایش هندسی برخی از توابع مقدماتی، توابع مثلثاتی معکوس، عدد نپر و لگاریتم نبری، تابع لگاریتمی، توابع هذلولی و توابع هذلولی معکوس و نمایش هندسی آنها، مشتق و دیفرانسیل: تعریف مشتق و تعبیر هندسی و مکانیکی آن، قضایا و دستورات مشتق، محاسبه مشتق توابع لگاریتمی، نمایی مثلثاتی معکوس، توابع هذلولی و هذلولی معکوس، مشتق توابع پارامتری، مشتق مراتب بالاتر، ارتباط بین مشتق در مختصات قائم و قطبی، دیفرانسیل و کاربرد آن در محاسبات تقریبی، موارد استعمال مشتق: قضیه رول، دستورنموهای محدود، ماکزیمم و مینیمم توابع یک متغیره، رفع ابهام، دستور نیوتن، محاسبه شعاع انحناء، دیفرانسیل طول قوس، سایر موارد استعمال مشتق در هندسه تحلیلی و مکانیک، فرمول تیلور و ماک لوران، اعداد موهومی: تعریف و عملیات بر روی اعداد موهومی، نمایش هندسی اعداد موهومی، دستور موآور، فرمول اولر، موارد استعمال اعداد موهومی، بردارها: تعاریف، جمع هندسی بردارها، نمایش تحلیلی بردارها، حاصلضرب داخلی و خارجی دوبردار، ماتریس: تعاریف، معرفی (ماتریس صفرها، واحد، متقارن، ...) جمع دو ماتریس، ضرب دو ماتریس، دترمینان یک ماتریس، رتبه ماتریس، ماتریس عکس، حل دستگاه معادلات خطی، ریشه‌ها و امتدادهای ویژه یک ماتریس، فرمول‌های درجه دوم.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم ۲۵٪	ارزشیابی مستمر ۱۵٪
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪		
	عملکردی -		

منابع:

- Hass, J. R., Heil, C. D., Weir, M. D., 2018, Thomas' Calculus, 14th Edition.
- Stewart, J. (2015). Calculus: early transcendentals. Cengage Learning.
- Kreyszig, E. 2011. Advanced Engineering Mathematics, 10th ed., Wiley.
- Myint-U, T., Debnath, L. 2007. Linear Partial Differential Equations for Scientists and Engineers. Fourth Edition. USA.



عنوان درس به فارسی: معادلات دیفرانسیل	تعداد واحد: ۳ نوع واحد: ۳ واحد نظری	نوع درس: پایه	تعداد ساعت: ۴۸ ساعت نظری	دروس پیش نیاز / هم نیاز: ریاضیات ۱
عنوان درس به انگلیسی: Differential Equations	آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>			
	سفر علمی <input type="checkbox"/>	کارگاه <input type="checkbox"/>	آزمایشگاه <input type="checkbox"/>	سمینار <input type="checkbox"/>

هدف درس:

هدف این درس آموزش مبانی و مفاهیم پایه و روش‌های حل معادلات دیفرانسیل معمولی (ODE) است.

رئوس مطالب:

تعریف معادله دیفرانسیل، کاربردهای معادلات دیفرانسیل، تعریف مرتبه و درجه معادلات دیفرانسیل، انواع معادلات دیفرانسیل، معادلات خطی و غیر خطی، معادلات همگن و غیرهمگن، معادلات کامل و غیر کامل، توابع همگن مرتبه n و حل معادلات همگن مرتبه n با روش تغییر متغیر، حل معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه اول با ضرایب ثابت، حل معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه اول با ضرایب متغیر، حل معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم و همگن با ضرایب ثابت، حل معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم غیر همگن با ضرایب ثابت، روش ضرایب نامعین، حل معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم با ضرایب متغیر، روش تغییر پارامتر، معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم معروف: بسل (Bessel)، لژاندر (Legendre)، چیبیشف (Chebyshev)، لگر (Laguerre)، تبدیل لاپلاس، معکوس تبدیل لاپلاس، کاربرد تبدیل لاپلاس برای حل معادلات دیفرانسیل خطی و دستگاه معادلات دیفرانسیل خطی، روش سری توانی برای حل معادلات دیفرانسیل، معادلات غیر خطی، معادله برنولی، بحث مختصر درباره وجود و یگانگی جواب معادله دیفرانسیل، روش‌های حل عددی معادلات دیفرانسیل با کامپیوتر و نرم افزار.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر		
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪			۲۵٪	۱۵٪
	عملکردی -				

منابع:

۱. نیکوکار، م.، عربزاده، ب.، ۱۳۹۲، حساب دیفرانسیل و انتگرال، انتشارات آزاده، جلد اول، چاپ دوازدهم، ۴۸۳ صفحه.
۲. نیکوکار، م.، عربزاده، ب.، ۱۳۹۱، حساب دیفرانسیل و انتگرال، انتشارات آزاده، جلد دوم، چاپ دهم، ۶۹۰ صفحه.
3. Boyce, W. E., DiPrima, R. C. 2001. Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems, 7th ed., John Wiley & Sons, New York.
4. Bronson, R., Costa, G. 2006. Differential Equations, Schaum's Outline Series, Mc Graw-Hill.
5. Blanchard, P., Devaney, R. L., Hall, G. R. 2012. Differential Equations, 4th ed., Boston University, USA.



عنوان درس به فارسی: آمار و احتمالات عنوان درس به انگلیسی: Statistics and Probability	تعداد واحد: ۳ نوع واحد: ۲ واحد نظری ۱ واحد عملی	نوع درس: پایه	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری ۳۲ ساعت عملی	درس پیش نیاز / هم نیاز: ریاضیات ۱
آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □				
سفر علمی □ کارگاه □ آزمایشگاه ■ سمینار □				

هدف درس:

ایجاد توانایی لازم در دانشجویان برای تجزیه و تحلیل داده‌های مهندسی.

رئوس مطالب:

اندازه‌گیری و اهمیت آمار، مروری بر تعریف آماری، دسته‌بندی داده‌ها و جداول فراوانی، محاسبه شاخص‌های مرکزی و پراکندگی، حدود اعتماد، آزمون فرض، آشنایی با توزیع‌های احتمالاتی (دوجمله‌ای، پواسون، نرمال و ...)، آزمون فرض آماری و مراحل آن، آزمون t، تجزیه واریانس، روش‌های مقایسه میانگین‌ها، تجزیه همبستگی و رگرسیون، آشنایی با روش‌های غیرپارامتری.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر	
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪			۲۵٪
	عملکردی -			

منابع:

۱. بی همتا، م. ر. و زارع چاهوکی، م. ع. ۱۳۹۰. اصول آمار در علوم منابع طبیعی. انتشارات دانشگاه تهران، چاپ سوم، ۳۰۰ صفحه.
۲. زارع چاهوکی، م. ع. ۱۳۹۲. تجزیه و تحلیل داده‌ها در پژوهش‌های منابع طبیعی. انتشارات جهاد دانشگاهی، چاپ دوم، ۳۱۰ صفحه.
۳. سید مهدی، ز. و خزایی، ش. ۱۳۹۰. آمار و احتمالات در مهندسی، انتشارات دانشگاه تهران، ۵۴۵ صفحه.
۴. هاشمی پرست، س. م. ۱۳۸۸. آمار و احتمال در مهندسی و علوم، انتشارات دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی، ۸۷۸ صفحه.
5. Manly, B.F.J. 2000. Statistics for Environmental Science and Management. Chapman & Hall/CRC press, 326 p.
6. Zar, J. H. 2010. Bio-sattistical analysis. Prentic-Hall, 5th edition, 947 p.



عنوان درس به فارسی: استاتیک عنوان درس به انگلیسی: Statics	تعداد واحد: ۳ نوع واحد: ۳ واحد نظری	نوع درس: پایه	تعداد ساعت: ۴۸ ساعت نظری	درس پیش‌نیاز / هم‌نیاز: ریاضیات ۱
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد ■ سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف درس:

آشنایی با اصول و مفاهیم اثر نیروها بر ذرات و اجسام صلب به منظور استفاده از آن در تعیین مقاومت‌های مکانیکی مواد.

رئوس مطالب:

هدف، اصول عملیات برداری، آشنایی با مفاهیم نیرو، گشتاور، کوپل نیرو و بیان قضایای مربوطه (گشتاور حول نقطه، قضیه وارینیون گشتاور حول محور، تبدیل یک سیستم نیرو به حداقل ممکن نیروهای متعادل و ...) معرفی دیاگرام آزاد جسم، بررسی تعادل نقطه مادی، بررسی تعادل اجسام در صفحه، بررسی تعادل اجسام در فضا، شناسایی سازه‌های پایدار، ناپایدار معین و نامعین استاتیکی در صفحه و در فضا، حل خرپاهای دو بعدی با استفاده از روش‌های تحلیلی و ترسیمی، آشنایی با خرپاهای فضایی، مفهوم نیروهای داخلی در سازه‌های معین استاتیکی و روش تعیین آن‌ها، خواص هندسی منحنی‌های سطوح و احجام (مرکز ثقل، محور ثقل، قضایای گلدن و پایبی یوس، ممان اینرسی، محورهای اصلی، دایره مور، گشتاور اینرسی)، تئوری کار مجازی و کاربرد آن در حل مسائل تعادل، تئوری کار مجازی و کاربرد قوانین آن در استاتیک، تحلیل کابل‌ها (کابل‌های تحت تأثیر بار متمرکز، کابل سهمی، کابل زنجیره‌ای).

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر	
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪			۲۵٪
	عملکردی -			۱۵٪

منابع:

۱. فردیناند پی. بی‌یر، جانستون، ا. و مازوک، د. م. (نویسنده) ابراهیم واحدیان، فرشید واحدیان (مترجم)، ۱۳۹۴ استاتیک، نشر علوم دانشگاه، ۳۸۵ صفحه.
۲. فردیناند پی. بی‌یر، ف. جانستون، ا. و آیزنبرگ، ا. (نویسنده)، بهرام پوستی (مترجم)، (۱۳۹۱). مکانیک برداری برای مهندسان: استاتیک، نشر متفکران.
۳. هیلر، آر. سی. (نویسنده)، محمدرضا افضلی (مترجم). (۱۳۹۱). مکانیک مهندسی: استاتیک، نشر کتاب دانشگاهی.
۴. واحدیان، ا. ۱۳۸۳. مکانیک برداری برای مهندسان - جلد اول استاتیک، نشر علوم دانشگاهی، چاپ نهم.



عنوان درس به فارسی: مقاومت مصالح ۱	تعداد واحد: ۳ نوع واحد: ۳ واحد نظری	نوع درس: پایه	تعداد ساعت: ۴۸ ساعت نظری	دروس پیش نیاز / هم نیاز: استاتیک
عنوان درس به انگلیسی: Strength of Materials	آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار			

هدف درس:

هدف این درس آموزش مبانی مکانیک مواد و آشنایی با نحوه تغییر شکل مواد تحت اثر بارهای خارجی مختلف است. رئوس مطالب:

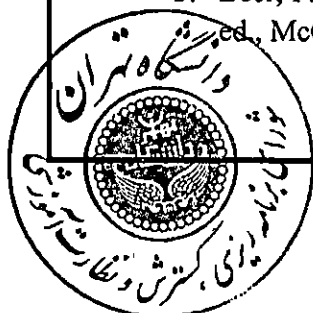
تعریف علم مقاومت مصالح، تعریف تنش، کرنش و کرنش در بارگذاری محوری، تنش عمودی، نمودار تنش - کرنش، قانون هوک، تعریف جسم الاستیک، ویسکوالاستیک و پلاستیک، اجسام تُرد، بارگذاری مکرر و پدیده خستگی، تغییر شکل اجسام در اثر بار محوری، تعریف کرنش، مسائل نامعین از نظر استاتیکی، تأثیر دما در تغییر طول محوری اجسام، نسبت پواسون، تنش‌های چند جهته و قانون هوک توسعه یافته، انبساط حجمی، مدول بالک یا مدول الاستیسیته، کرنش برشی، مدول برشی، رابطه بین مدول برشی، نسبت پواسون و مدول الاستیسیته، اصل سنت وونت، تمرکز تنش، تنش‌های پسماند، ضریب اطمینان، پیچش میله‌های توپر و توخالی، زاویه پیچش، میله‌های از نظر استاتیکی نامعین، تمرکز تنش در میله‌های تحت پیچش، پیچش در میله‌ها با مقطع غیر دایروی، پیچش در لوله‌های جدار نازک، خمش خالص، خمش تیرها با مقطع متقارن، تنش‌ها و تغییر شکل‌ها در محدوده الاستیک، خمش در اعضاء چند لایه، تمرکز تنش در اجسام تحت خمش، خمش در اثر بار محوری خارج از مرکز، خمش نامتقارن، تنش ترکیبی در حالت کلی خمش در اثر بار خارج از مرکز، خمش تیرهای منحنی، تجزیه تحلیل و طراحی تیرها برای خمش، نمودار نیروی برشی و گشتاور خمشی در مقطع تیر، روابط بین بار، نیروی برشی و گشتاور خمشی، طراحی تیرهای منشوری برای خمش، استفاده از توابع تکین برای بدست آوردن نیروی برشی و گشتاور خمشی در مقطع تیر، تیرهای غیر منشوری، تنش‌های برشی در تیرها و اعضاء جدار نازک، تنش برشی روی وجه افقی یک جزء تیر، تعیین تنش‌های برشی در یک تیر، تنش برشی در تیرهای متداول، بحث بیشتر درباره تنش برشی در تیرهای مستطیلی باریک، تنش برشی طولی در یک جزء تیر با شکل دلخواه، تنش‌های برشی در اعضاء جدار نازک، تبدیلات تنش‌ها و کرنش‌ها، تبدیل تنش صفحه‌ای (دوبعدی)، تنش‌های اصلی، بیشترین تنش برشی، دایره مور برای تنش صفحه‌ای، حالت کلی تنش، کاربرد دایره مور برای تجزیه تحلیل تنش در حالت سه بعدی، تغییر شکل تیرها در اثر خمش، برآورد خیز تیرها در اثر بار جانبی، معادله انحنای یک تیر، معادله دیفرانسیل خیز یک تیر، حل مسائل نامعین از نظر استاتیکی با استفاده از معادله خیز تیر، استفاده از توابع تکین برای بدست آوردن خیز یک تیر، اصل برهم نهی یا سوپربوزیشن، ستون‌ها و پایداری آن‌ها، معادله اوپلر.

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر	
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪			۲۵٪
	عملکردی -			۱۵٪

منابع:

۱. پی‌بیر، ف.، جانسون، ای. ار.، دی‌والف، جی. تی و مازورک، مقاومت مصالح (نویسندگان)، بهرام پوستی (مترجم)، ۱۳۹۴.
۲. نائی، م.ح.، ۱۳۹۳، مقاومت مصالح، پوران نشر، ۶۵۶ صفحه.

3. Beer, F. P., Johnston, E. R., Dewolf, J. T., Mazurek, D. F. 2014. Mechanics of Materials, 7th ed., McGraw-Hill.



عنوان درس به فارسی: فیزیک عمومی عنوان درس به انگلیسی: General Physics	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: پایه	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	دروس پیش نیاز / هم نیاز: ندارد
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>				
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف درس:

هدف این درس آموزش مبانی و مفاهیم پایه و فرمول‌های فیزیک کاربردی و منتخبی در سطح فیزیک ۱ و ۲ دانشگاهی است.
رئوس مطالب:

اندازه‌گیری کمیت‌های فیزیکی، تبدیل واحدها، خطاها، قوانین نیوتن، معادلات حرکت ذرات با سرعت و شتاب ثابت، معادلات تعادل ذرات، حرکت دورانی، قانون هیدرواستاتیک، فشارسنج‌ها، اصل ارشمیدس، چگالی، چگالی‌سنج‌ها، تشکیل حباب، کشش سطحی، شناورسازها (surfactants)، موئینگی، فشار اسمزی، قانون برنولی در جریان سیال و کاربردهای آن، گاز ایده‌آل، معادله حالت گاز ایده‌آل، قانون بویل، قانون ماریوت، قانون گلیوساک، نظریه جنبشی گازها، قانون دالتون برای مخلوط گازها، فشار اتمسفر، انرژی جنبشی در گازها، نمودارهای فازی P-T، V-T، P-V، نقطه سه گانه، نقطه بحرانی، فشار بخار، رطوبت نسبی، نقطه شبنم، نقطه جوش، مفهوم دما و گرما، دما سنج‌ها، واحدهای مختلف دما، گرما و انواع تغییر فاز در مواد، تغییر نقطه جوش در اثر فشار، موده‌های انتقال گرما، جابجایی، هدایت، تشعشع (تابش)، گرماسنجی، بمب کالریمتر، هدایت الکتریکی، انواع مقاومت الکتریکی، الکترو استاتیک و قانون کولن، ضریب دی‌الکتریک، انواع خازن و سلف، مختصری درباره قوانین ماکسول در الکترومغناطیس، تابنده ایده‌آل، طیف گسیلی، جسم سیاه، خاکستری و سفید از نظر تشعشع، تابش خورشیدی، مختصری درباره ابر رساناها، نیمه هادی‌ها و سلول‌های خورشیدی، پدیده فتوالکتریک، اثر گلخانه‌ای، قوانین تبدیل کار و گرما، نور و منابع مختلف، قوانین انعکاس و شکست نور، نورسنجی، کمیت‌های نور سنجی و واحدهای آن، امواج صوتی (تولید، انتشار و جذب صوت).

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم %۲۵	ارزشیابی مستمر %۱۵
	آزمون‌های نوشتاری %۶۰		
	عملکردی -		

منابع:

۱. ج. بلت، ف.، (نویسنده)، مهران اخباریفر (مترجم)، ۱۳۹۴، فیزیک پایه، نشر فاطمی، ۱۲۱۱ صفحه.
2. Halliday, D., Resnick, R., Walker, J. 2014. Fundamentals of Physics, 10th ed., wiley
3. Giambattista, A., Richardson, B., and Richardson, R. 2012. College Physics, 4th Ed, McGraw-Hill.



عنوان درس به فارسی: مکانیک سیالات ۱	تعداد واحد: ۳ نوع واحد: ۳ واحد نظری	نوع درس: پایه	تعداد ساعت: ۴۸ ساعت نظری	دروس پیش‌نیاز / هم‌نیاز: معادلات دیفرانسیل
عنوان درس به انگلیسی: Fluid Mechanics	آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>	کارگاه <input type="checkbox"/>	آزمایشگاه <input type="checkbox"/>	سمینار <input type="checkbox"/>
سفر علمی <input type="checkbox"/>				

هدف درس:

هدف این درس آموزش مبانی و مفاهیم پایه و فرمول‌های اصلی در مکانیک سیالات ساکن و متحرک است.

رئوس مطالب:

تعریف سیال، تشریح ابعاد اصلی در مکانیک سیالات، خواص سیال و واحدهای آن‌ها، چگالی یا دانسیته، مفهوم محیط پیوسته، چگالی نسبی یا جاذبه مخصوص، وزن مخصوص، ضریب تراکم‌پذیری، مدول بالک، سرعت صوت در سیال، قانون لزجت نیوتن، ویسکوزیته دینامیک و سینماتیک، انواع ویسکومتر، موئینگی و کشش سطحی، زاویه ترشوندگی، ارتفاع صعود موئینگی، نیروهای چسبندگی و پیوستگی در مواد، فشار بخار، پدیده کاویتاسیون، استاتیک سیالات، فشار و واحدهای آن، فشار مطلق، نسبی و خلاء، انواع فشارسنج، رابطه اساسی هیدرو استاتیک، مانومتر و انواع آن، پیزومتر، نیروهای وارد بر سطوح صاف و منحنی، نیروی ارشمیدس، هیدرومتر، پایداری اجسام شناور و غوطه ور، تعریف جریان سیال، روش‌های تحلیل جریان سیال، انواع دسته‌بندی جریان، جریان‌های داخلی و خارجی، جریان تراکم‌ناپذیر و تراکم‌پذیر، عدد ماخ، جریان دائمی (ماندگار) و غیردائمی (گذرا)، جریان یک بعدی، دوبعدی و سه بعدی، جریان لزج و غیر لزج، جریان پایدار و ناپایدار، جریان چرخشی و غیر چرخشی، جریان آرام و آشفته، عدد رینولدز، لزجت گردابی یا آشفته، جریان آدیاباتیک و غیر آدیاباتیک، قضیه انتقال رینولدز و معادلات بقا به شکل انتگرالی، قانون بقای جرم، قانون بقای اندازه حرکت و قانون بقای انرژی به شکل انتگرالی، جریان غیرلزج و غیر چرخشی، معادله برنولی و کاربردهای آن، نظریه لایه مرزی و اهمیت آن، اصل عدم لغزش سیال روی دیواره و اهمیت آن، عدد ناسن، جریان روی صفحه تخت، فرمول انتگرالی فون کارمان، جدایش جریان از روی دیواره و تشکیل گردابه و دنباله، پدیده افکنش گردابه و اثرات آن، عدد استروهل، نیروی درگ و لیفت، درگ اصطکاکی، فشاری، موجی، ضریب درگ و ضریب لیفت، معادلات دیفرانسیل حرکت سیال (ناویر-استوکس)، قانون لزجت استوکس، جریان بین دو صفحه موازی، طول ورودی، جریان داخل لوله، افت فشار در لوله، ضریب اصطکاک در لوله، نمودار مودی، رابطه دارسی-وایزباخ، معادله انرژی یا برنولی تصحیح شده برای لوله‌ها، انواع افت در لوله‌ها، جریان در لوله‌های سری و موازی، انواع شیرها، جریان در کانال‌های روباز، عدد فراود، آنالیز ابعادی و تشابه دینامیکی، مختصری درباره توربومشین‌ها: انواع پمپ، کمپرسور و توربین.

روش ارزیابی (درصد):

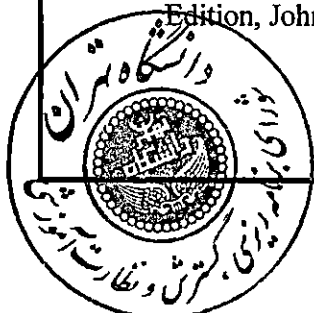
پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر	
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪			۲۵٪
	عملکردی -			

منابع:

۱. استریتز، وایلی و بدفورد (نویسنده)، ملک زاده، غ. کاشانی حصار، م.ج. (مترجم): ۱۳۹۴، مکانیک سیالات، نشر نما - نشر جهان فردا، چاپ بیست و هفتم.

1. White, F. M. 2015. Fluid Mechanics, 8th ed., McGraw-Hill, Boston, USA.

2. Fox, R. W., McDonald, A. T., Pritchard, P. J. 2011. Introduction to Fluid Mechanics, 8th Edition, John Wiley & Sons, USA.



عنوان درس به فارسی: شیمی عمومی عنوان درس به انگلیسی: General Chemistry	تعداد واحد: ۳ نوع واحد: ۲ واحد نظری ۱ واحد عملی	نوع درس: پایه	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری ۳۲ ساعت عملی	دروس پیش نیاز / هم نیاز ندارد
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف درس:

مروری بر مفاهیم اساسی شیمی و خواص عناصر، آشنایی با رفتار گازها، جامدات و مایعات، ساختمان اتم، پیوند شیمیایی و رفتار محلولها

رئوس مطالب:

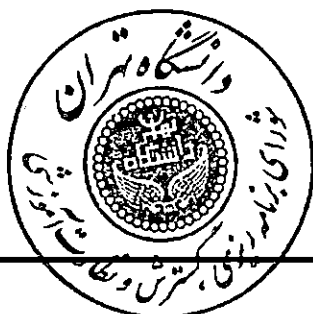
انرژی عناصر، ترکیب شیمیایی، خواص فیزیکی و شیمیایی، واحدهای اندازه گیری در شیمی، وزن اتمی، اتم گرم، ملکول گرم، مول رابطه وزنی در معادلات شیمیایی، طبیعت الکتریکی ماده، نور و طبیعت دوگانه آن، انرژی یونیزاسیون و تمایل جذب الکترون توسط اتم، الکترونگاتیویته، پیش بینی نوع پیوند شیمیایی بین عناصر، تئوری پیوندهای شیمیایی و چگونگی تشکیل مولکولها، پیوند فلزی، ساختمان هندسی مولکولها، دافعه الکترونی و زوایای پیوند، پیوندهای کووالانسی قطبی و ممان دوقطبی، رابطه خواص اجسام با ساختمان و نوع پیوند موجود در آن، انواع جامدات، قانون گراهام، توزیع سرعت های ملکولی، سینتیک شیمیایی، سرعت واکنش و تعادل شیمیایی، انرژی فعال کننده و اثر درجه حرارت در واکنش شیمیایی، کاتالیز کردن واکنش، فشار بخار جامدات، تصعید، نمودار حالت، بلورها، محلولها، غلظت محلولها، محلولهای نرمال، مکانیسم حل شدن، اثر حرارت بر حلالیت، محلولهای الکترولیت، واکنش های اکسیداسیون و احیای و وزن اکی والان، مفاهیم اسید، باز، خنثی سازی (اسیدها، بازها، مخلوط اسیدها، مخلوط بازها)، PH و تامپونها، بافرها، معرف های خنثی سازی و کاربرد آنها، انتخاب معرف مناسب، اساس تیتراسیون و کاربرد آن، نمکها و نمک های اسیدی، خنثی.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم %۲۵	ارزشیابی مستمر %۱۵
	آزمون های نوشتاری %۶۰		
	عملکردی -		

منابع:

۱. مورتیمر، ج. ترجمه عیسی یآوری، ۱۳۹۲. شیمی عمومی ۱، نشر علوم دانشگاهی، ۲۸۵ صفحه.
۲. مورتیمر، ج. ترجمه عیسی یآوری، ۱۳۹۲. شیمی عمومی ۲، نشر علوم دانشگاهی، ۵۴۰ صفحه.
۳. پارسافر، غ. ع.، جلالی هروی، م.، سعیدی، م.، ر.، غیائی، م.، چینی فروشان، ج. ۱۳۸۷. شیمی عمومی برای رشته های مهندسی - ویرایش سوم، انتشارات مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان، چاپ دوم.



عنوان درس به فارسی: شیمی آلی	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: پایه	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	درس پیش‌نیاز / هم‌نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Organic Chemistry	آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
	سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>			

هدف:

آشنایی دانشجویان با ساختار انواع ترکیبات آلی.

رئوس مطالب

نظری: تاریخچه، تعریف و اهمیت شیمی آلی، آشنایی با انواع گروه‌های عاملی ترکیبات آلیفاتیک (شامل آلکان‌ها، سیکلو آلکان‌ها، آلکن‌ها، آلکین‌ها) آلکیل هالیدها، ترکیبات آروماتیک، فنل‌ها، اترها، آلدئیدها و کتون‌ها، کریوکسیلیک اسیدها و استر، آمین‌ها، آمیدها.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر		
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪			۲۵٪	۱۵٪
	عملکردی -				

منابع:

۱. محمودی هاشمی، م، سیدی، س م، عزآبادی، ع. ۱۳۸۶. شیمی آلی، ویراش اول، انتشارات دانشگاه صنعتی شریف، چاپ دوم.
2. McMurry, J., 201۶., Organic Chemistry, cengage learning, ۹th ed.
3. Morrison, R.T., Bhattacharjee., S.K and Robert Neilson, Organic, 2011, Pearson Education.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه شیمی آلی عنوان درس به انگلیسی: Organic Chemistry Lab.	تعداد واحد: ۱ نوع واحد: ۱ واحد عملی	نوع درس: پایه	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت عملی	دروس پیش‌نیاز/هم‌نیاز: همزمان با درس شیمی آلی ارائه شود.
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>				
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

اهداف درس:

آشنایی با مواد آلی، نحوه واکنش‌پذیری آن‌ها و نقش مواد آلی در طبیعت و زندگی.

رئوس مطالب:

تعیین نقطه ذوب مواد آلی، تبلور، استخراج مواد آلی، تقطیر ساده، تقطیر در خلاء، تقطیر جزء به جزء، کروماتوگرافی، آشنایی با اکی-والان، مولکول گرم، اتم گرم، آشنایی عملی با محلول‌سازی (مولاریته، نرمالیت، فرمالیت، مولالیت و ...)، تیتراسیون اسیدها و بازها.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه -	آزمون‌های نهایی	میان ترم %۲۵	ارزشیابی مستمر %۱۵
	آزمون‌های نوشتاری %۶۰		
	عملکردی -		

منابع:

۱. محمودی هاشمی، م.، سیدی، س. م.، عزآبادی، ع. ۱۳۸۶. شیمی آلی، ویرایش اول، انتشارات دانشگاه صنعتی شریف، چاپ دوم.

2. McMurry, J., 201۶., Organic Chemistry, cengage learning, ۹th ed.

3. Morrison, R.T., Bhattacharjee., S.K and Robert Neilson, Organic, 2011, Pearson Education.



عنوان درس به فارسی: شناخت منابع طبیعی	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: تخصصی	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	درس پیش نیاز / هم نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Natural Resources Introduction				آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>

هدف درس:

آموزش شناخت منابع طبیعی و حفاظت از آن و توسعه پایدار.

رئوس مطالب:

تعریف منابع طبیعی، انسان و منابع طبیعی، اقتصاد منابع طبیعی، احیا و بهره‌برداری از منابع طبیعی، مرتع‌داری و مدیریت مراتع، بیابان‌زدایی، آبخیزداری و مدیریت حوزه‌های آبخیز، پوشش گیاهی، دام و حیات وحش، جوامع جنگلی، جنگل‌داری، تولیدات جنگلی، بهره‌برداری از جنگل، چوب و فرآورده‌های آن، حفاظت از تنوع زیستی، مدیریت حیات وحش و زیستگاه‌های طبیعی، آلودگی‌های محیط‌زیست، ارزیابی محیط زیست، آبریزان و تکثیر و پرورش، بوم‌شناسی، صید و صیادی.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر		
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪			۳۰٪	۱۵٪
	عملکردی -				

منابع:

۱. برخوردار بنفشه، ۱۳۹۳، شناخت محیط زیست: رشته منابع طبیعی و محیط زیست، انتشارات دانشگاه پیام نور.
۲. ارسطو سعید، ۱۳۷۴، مبانی اقتصادی-عملی اداره جنگل‌ها، انتشارات دانشگاه تهران.
۳. مقدم محمدرضا، ۱۳۸۸، مرتع و مرتع‌داری، تألیف، انتشارات دانشگاه تهران.
۴. مروی مهاجر محمدرضا، ۱۳۸۴، جنگل‌شناسی و پرورش جنگل، انتشارات دانشگاه تهران.
۵. رسیت، راجرد (مولف)، پازوش هرمز (مترجم)، ۱۳۶۹، شناخت آب‌های زیرزمینی (ژیوهیدرولوژی)، انتشارات دانشگاه تهران.
۶. وثوقی غلامحسین و مشجیر بهزاد، ۱۳۸۸، ماهیان آب شیرین، انتشارات دانشگاه تهران.



عنوان درس به فارسی: ترمودینامیک	تعداد واحد: ۳ نوع واحد: ۳ واحد نظری	نوع درس: تخصصی	تعداد ساعت: ۴۸ ساعت نظری	درس پیش نیاز / هم نیاز: فیزیک عمومی
عنوان درس به انگلیسی: Thermodynamics	آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>			
	سفر علمی <input type="checkbox"/>	کارگاه <input type="checkbox"/>	آزمایشگاه <input type="checkbox"/>	سمینار <input type="checkbox"/>

هدف درس:

آشنایی با خواص مواد و مبانی فیزیک مربوط به دینامیک جسم، کار و انرژی و قانون اول و دوم ترمودینامیک.

رئوس مطالب:

مقدمه، تعریف سیستم، حالت، تحول، سیکل، فشار و حجم مخصوص، درجه حرارت، گازهای کامل و معادله‌ی مشخصه آن‌ها، قوانین ماریوت، گلیوساک، رینو، آووگادرو، دالتون، مخلوط گازها، نسبت‌های حجمی و وزنی گاز در مخلوط، گازهای واقعی، ماده خالص، تعادل فازهای بخار، مایع و جامد در یک ماده خالص، گاز و حرارت، قانون اول ترمودینامیک، انرژی داخلی، قانون اول در مورد سیستم باز و آنتالپی، فرمول دیفرانسیل قانون اول، ظرفیت حرارتی گازها، تحول ایزوکور، ایزو بار، ایزو ترم، آدیاباتیک و پلی‌تروپیک، تعیین حرارت مخصوص در تحول پلی‌تروپیک، قانون دوم ترمودینامیک، برگشت‌پذیر و برگشت‌ناپذیر، عبارت کلی و مفهوم اصل دوم، تابع آنتروپی، اثبات فرمول آنتروپی، تحول مونوترم باز و بسته، سیکل راندمان کارنو، ترمودینامیک، موتور حرارت، آنتالپی آزاد، راندمان ترمودینامیک، سیکل احتراق در حجم و در فشار ثابت، سیکل مختلط، کمپرسورهای هوا، اساس و دیاگرام کمپرسورها، کمپرسور با طبقات متعدد، محاسبه کار کمپرسور.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
	-		
	عملکردی -		

منابع:

۱. ملک زاده، کاشانی حصارى، معتمدی. ۱۳۷۶. مبانی ترمودینامیک کلاسیک. ۷۲۰ ص. انتشارات نما. (ترجمه).
2. Smith, J. M., Van Ness, H. C., and Abbott, M. M. 2005. Introduction to chemical engineering thermodynamics, 7th edition, McGraw-Hill.
3. Borgnakke, C., Sonntag, R. E. 2009. Fundamentals of thermodynamics (7th edition). Uineversity of Michigan, John Wiley & Sons. USA.



عنوان درس به فارسی: موازنه جرم و انرژی	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: تخصصی	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	درس پیش‌نیاز / هم‌نیاز: فیزیک عمومی
عنوان درس به انگلیسی: Energy and Mass Balance	آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>			

هدف درس:

اهداف کلی درس آشنایی با قوانین موازنه جرم و انرژی در حضور و غیاب واکنش شیمیایی است.

رئوس مطالب:

مقدمه: واحدها و ابعاد، واحد مول، متدهای آنالیز و اندازه‌گیری درجه حرارت، فشار، خواص مکانیکی و شیمیایی ترکیبات و مخلوط‌ها، تکنیک حل مسائل، معادلات شیمیایی و استوکیومتری.

موازنه مواد، آنالیز مسائل موازنه مواد، مواد با بکار گرفتن تکنیک ریاضی مسائلی که دارای اجزاء می‌باشد، مسائل مربوط به برگشت‌ها (Recycles)، گازها، بخارها، مایعات و جامدات، قانون گازهای ایده آل، روابط حقیقی، فشار بخار، اشباع جزئی و رطوبت، موازنه مواد در تبخیر و میعان (Condensation) پدیده فازها، موازنه انرژی، تعاریف و واحدها، ظرفیت حرارتی، معادله تغییرات آنتالپی در تغییر فازها، موازنه کلی انرژی، فرآیند برگشت‌پذیر و موازنه مکانیکی انرژی، حرارت واکنش، حرارت انحلال و اختلاط، ترکیب موازنه انرژی و مواد، بکار گرفتن موازنه انرژی و مواد همزمان در حالت Steady دیباگرام آنتالپی غلظت، نمودارهای رطوبت و استفاده از آن، مسائل پیچیده.

موازنه انرژی و مواد در حالت (Unsteady).

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
	-		
	عملکردی -		

منابع:

- Himmelblau, D. M., Riggs, J. B. 2004. Basic Principles and calculations in chemical engineering, 7th edition, Prentice Hall.
- Felder, R. M., and Rousseau, R. W. 2005. Elementary principles of chemical processes, third edition, John Wiley & Sons.
- Simons, Stefan J. R. 2007. Concepts of chemical engineering for chemists. RSC Publishing.



عنوان درس به فارسی: پدیده انتقال	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: تخصصی	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	درس پیش نیاز / هم نیاز: ترمودینامیک - مکانیک سیالات ۱
عنوان درس به انگلیسی: Transport Phenomena				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف درس:

آشنایی با قوانین انتقال حرارت از طریق هدایت، جابجایی و تشعشع و آشنایی با اصول انتقال جرم در دستگاه عملیات واحد، قانون اول و دوم فیک. رئوس مطالب:

مقدمه، رابطه بین انتقال حرارت و ترمودینامیک، قوانین انتقال حرارت (هدایت جابجایی و تشعشع)، انتقال حرارت هدایتی، مفهوم انتقال حرارت هدایتی، تعیین معادلات انتقال حرارت هدایتی، مقاومت هدایتی در اشکال مختلف، انتقال حرارت حالت پایا به صورت یک بعدی و دو بعدی، انتقال حرارت در دیواره‌ها با منبع حرارتی و بدون آن، انتقال حرارت در لوله‌ها با منبع حرارتی و بدون آن، انتقال حرارت در اشکال کروی با منبع حرارتی و بدون آن، انتقال حرارت در پردها (Fins) با سطوح ثابت، انتقال حرارت جابجایی، اساس و مفهوم جابجایی، معادلات مربوط به جابجایی، حل معادله لایه مرزی به روش دیفرانسیلی و انتگرالی، تعیین ضرایب فیلمی، انتقال حرارت با جریان در داخل لوله‌ها و کانال‌ها، جابجایی اجباری، تعیین معادلات مربوطه، روابط تجربی و کاربرد آن‌ها، جابجایی آزاد، تعیین معادلات مربوطه، روابط تجربی و کاربرد آن‌ها، انتقال حرارت همراه با تغییر فاز، جوش و تبخیر میعان فیلمی، انتقال حرارت تشعشعی، اجسام خاکستری و سیاه، روابط انتقال حرارت به صورت تشعشعی، ترکیب انتقال حرارت هدایتی، همرفتی و تشعشع و کاربرد آن‌ها در صنایع چوب و کاغذ.

کلیات فرآیندهای انتقال جرم: شامل تقسیم بندی عملیات انتقال جرم، تماس مستقیم و غیر مستقیم فازها، عملیات پایا و ناپایا، عملیات مرحله‌ای، تعداد واحدهای تعادلی و غیره.

نفوذ مولکولی در سیالات شامل: نفوذ مولکولی معادله Fick، نفوذ مولکولی در گازها در حالات مختلف نفوذ پذیری گازها، نفوذ مولکولی در مایعات، ضرائب نفوذ مایعات، موارد کاربرد نفوذ مولکولی، تشابه انتقال مومنتم، حرارت و جرم در حالت جریان لایه‌ای سیالات.

ضرائب انتقال جرم: ضرائب انتقال جرم در حالت جریان لایه‌ای، ضرائب انتقال جرم در مایعات، در جامدات و گازها، تئوری فیلم، نفوذ گرایی، 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، ضرائب محلی موارد کلی، کاربرد ضرائب کلی محلی، ضرائب انتقال جرم کلی متوسط، عملیات پایداری با جریان‌های موازی و هم جهت، جریان‌های موازی و مختلف‌الجهت واحدها، عملیات هم جهت مداوم، عملیات ناپیوسته، مجموعه‌ها، مجموعه‌هایی با جریان‌های متقاطع، مجموعه‌های مداوم با جریان‌های معکوس، واحدها و شدت انتقال جرم، بازدید از واحدهای صنعتی.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر		
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪			۲۵٪	۱۵٪
	عملکردی -				

منابع:

1. RAJ, B. 2012. Introduction to Transport Phenomena: Momentum, Heat and Mass. PHI Learning Pvt. Ltd..
2. Dewitt, Bergman, Lavine. 2006. Fundamentals of Heat and Mass Transfer, In Cropera. 6th. Edition, Wiley
3. Holman, J. P. 2006. Heat transfer. 10th edition, McGraw-Hill
4. Treybal, R. E. 1981. Mass transfer operations. 3th edition, McGraw-Hill.



عنوان درس به فارسی: ارزیابی و درجه بندی چوب عنوان درس به انگلیسی: Evaluation and Grading of Wood	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: تخصصی	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	دروس پیش نیاز/هم-نیاز: عوامل مخرب مواد لیگنوسلولزی
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف درس:

ایجاد توانمندی لازم در دانشجویان در خصوص شناسایی و ارزیابی انواع معایب چوب آلات گرد و بریده شده با هدف تعیین دقیق درجه کیفی چوب آلات.

رئوس مطالب:

تعریف درجه بندی و مبانی آن، آشنایی با انواع معایب چوب های گرد و بریده شده و چگونگی محاسبه میزان عیب، محاسبه حجم چوب، درجه بندی چوب و قواعد و مقررات آن، درجه بندی چوب های سوزنی برگ و پهن برگ، درجه بندی محصولات چوبی و سلولزی، بازدید از جنگل و واحدهای صنعتی.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه -	آزمون های نهایی	میان ترم %۲۵	ارزشیابی مستمر %۱۵
	آزمون های نوشتاری %۶۰		
	عملکردی -		

منابع:

۱. بیات کشکولی، ع.، امیری، س. و پارساپژوه، د. ۱۳۷۶، روش های درجه بندی و اندازه گیری الوار و گرده بینه، انتشارات الیاف، ۳۸۲ ص.
۲. سلیمی م، ۱۳۹۵. جداول و استاندارد های صنایع چوب، انتشارات دانش بنیاد (ترجمه).
۳. Ross , R. J. (Ed.). 2015. Nondestructive evaluation of wood: second edition. General Technical Report FPL-GTR-238. Madison, WI: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory. 169 p.



عنوان درس به فارسی: کنترل فرآیند	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: تخصصی	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	دروس پیش‌نیاز / هم‌نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Process Control	آموزش تکمیلی عملی؛ <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>			

هدف درس:

آشنایی با مبانی روش‌های کنترل فرآیند مهندسی صنایع سلولزی.

رئوس مطالب:

یادآوری تبدیل لاپلاس، عکس تبدیل لاپلاس، خواص تبدیل‌ها، نمایش سیستم با تابع تبدیل و دیاگرام جعبه‌ای، نمونه سیستم‌های درجه دوم، تاخیر انتقالی، مشخصه‌های پاسخ‌ها بر حسب زمان، اجزاء یک سیستم کنترل با مدار پسخور، مکانیزم کنترل کننده‌ها، شیر کنترل، تابع تبدیل، سیستم مدار بسته، مشخصه‌های پاسخ گذرا، بررسی پایدار به روش روت (Routh)، بررسی سیستم‌های کنترل به روش مکان هندسی ریشه‌ها، مشخصه‌های پاسخ فرکانسی به روش بد (bode) در بررسی و طرح سیستم‌های کنترل، بررسی پایداری به روش نیکویست، بازدید از واحدهای صنعتی.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر		
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪			۲۵٪	۱۵٪
	عملکردی -				

منابع:

1. LeBlanc, S. E., and Coughanowr, D. R. 2009. Process system analysis & control, 3rd edition, McGraw-Hill.
2. Benosman, M. 2016. Learning-Based Adaptive Control: An Extremum Seeking Approach - Theory and Applications, Elsevier, 270 pp.
3. Mulholland, M. 2016. Applied Process Control: Essential Problem Solving. Applied Process Control: Efficient Problem Solving, Wiley-VCH Verlag, 522 pp.



عنوان درس به فارسی: شناخت مواد لیگنوسلولزی عنوان درس به انگلیسی: Lignocellulosic Materials Identification	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: تخصصی	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	درس پیش‌نیاز / هم‌نیاز: ندارد
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف درس:

معرفی و شناخت ماکروسکوپی گونه‌های مختلف چوبی (و شکل‌ها مختلف چوب) و غیرچوبی مورد استفاده در صنایع چوب و کاغذ با تاکید بر مشخصه‌های ظاهری آن‌ها، انواع بافت گیاهی موجود در ساختار این گیاهان از ابتدای رشد تا زمان برداشت و مطالعه عوامل مؤثر بر این تغییرات در طی حیات آن‌ها.

رئوس مطالب:

انواع بافت‌های گیاهی، فیزیولوژی رشد و نمو (از بذر تا تولید ریشه و ساقه)، عوامل مؤثر بر رشد و نمو، جذب و انتقال آب و مواد در گیاه، ساختمان اولیه و ثانویه، رشد طولی و قطری ساقه، لایه زاینده و تشکیل چوب، چوبی شدن سلول‌ها، دوایر سالانه، چوب آغاز و چوب پایان، درون چوب و برون چوب، جهات چوب، نقوش چوب، معایب رویشی، جایگاه گیاهان چوبی و غیرچوبی در عالم گیاهی، مهم‌ترین گونه‌های چوبی (پهن‌برگ و سوزنی‌برگ) و غیرچوبی مورد استفاده در صنایع (ایران)، کلید شناسایی ماکروسکوپی چوب‌های مهم کشور، بازدید از بنادر واردات چوب و یارد واحدهای صنعتی.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه -	آزمون‌های نهایی	میان ترم ۲۵٪	ارزشیابی مستمر ۱۵٪
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪		
	عملکردی -		

منابع:

۱. کاویانی، ب.، صادقی، ح.، و دارابی، ا.ح. ۱۳۸۳. گیاهشناسی عملی، تشریح. انتشارات سینا رایانه، ۱۲۴ ص.
۲. قهرمان، ا. ۱۳۸۵. گیاهشناسی پایه: سامانه‌های رده بندی گیاهان، سیستماتیک نهان‌دانگان، فرهنگ مصور: واژگان نام‌ها و نشانه‌ها. انتشارات دانشگاه تهران، ۷۸۴ ص.
۳. نیلوفری، پ. ۱۳۶۴. چوبشناسی (جلد ۱): شناسایی تشریح و مصارف چوب‌های صنعتی ایران. انتشارات دهخدا، تهران، ۸۲۰ ص.
4. Schweingruber, F.H., Borner, A., and Schulze, E.D. 2006. Atlas of woody plants stems; Evolution, struxture and environmental modifications. Birmensdorf and Jena, Switzerland, 228 pp.
5. Hamilton, F., Leopold, B. 1987. Pulp and paper manufacture, Volume 3, Secondary fibre and non-wood pulping. 3rd Edition, 266 pp.
6. Belgacem, M.N., Pizzi, A., 2016. Lignocellulosic fibers and wood handbook: Renewable materials for today's environment. John Wiley & Sons, Inc., 704 pp..



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه شناخت مواد لیگنوسلولزی عنوان درس به انگلیسی: Lignocellulosic Materials Identification Lab.	تعداد واحد: ۱ نوع واحد: ۱ واحد عملی	نوع درس: تخصصی	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت عملی	دروس پیش‌نیاز/هم‌نیاز: همزمان با درس شناخت مواد لیگنوسلولزی ارائه شود.
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف:

ارائه و دیدن مشخصه‌های ساختمانی ظاهری و عوامل شناختی منابع لیگنوسلولزی به‌ویژه مهمترین چوب‌های پهن‌برگ و سوزنی‌برگ کشور و در نهایت تشخیص آن‌ها از یکدیگر با چشم غیرمسلح.

رئوس مطالب:

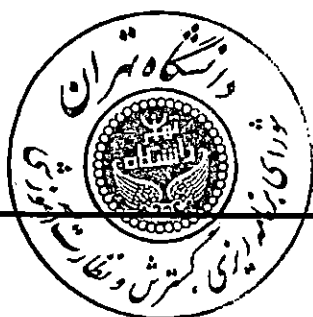
مشاهده میکروسکوپی و میکروسکوپی انواع بافت‌های گیاهی (با تاکید بر روی ساختار ساقه گیاهان چوبی نظیر بلوط و کاج و گیاهان غیرچوبی نظیر ساقه پنبه، ساقه کنف، نی‌ها و گندمیان)، مقایسه ساختار پوست و چوب، مشاهده ساختمان اولیه و ثانویه ساقه (گیاهان چوبی نظیر صنوبر و ..)، شناسایی میکروسکوپی مهم‌ترین چوب‌های پهن‌برگ از جمله بلوط، آزاد، راش، ممرز، توسکا، افرا، انجیلی، گردو، نمدا، خرمندی، کاج، سرخدار، زربین و ...، شناخت میکروسکوپی ساقه گیاهان غیرچوبی نظیر ساقه پنبه، کنف، نی و ...

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر		
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪			۲۵٪	۱۵٪
	عملکردی -				

منابع:

۱. کاویانی، ب.، صادقی، ح.، و دارابی، ا.ح. ۱۳۸۳. گیاهشناسی عملی، تشریح انتشارات سینا رایانه، ۱۲۴ ص.
۲. قهرمان، ا. ۱۳۸۵. گیاهشناسی پایه: سامانه های رده بندی گیاهان، سیستماتیک نهادانگان، فرهنگ مصور: واژگان نام ها و نشانه-ها. انتشارات دانشگاه تهران، ۷۸۴ ص.
۳. نیلوفری، پ. ۱۳۶۴. چوبشناسی (جلد ۱): شناسایی تشریح و مصارف چوب‌های صنعتی ایران. انتشارات دهخدا، تهران، ۸۲۰ ص.
4. Schweingruber, F.H., Borner, A., and Schulze, E.D. 2006. Atlas of woody plants stems; Evolution, struxture and environmental modifications. Birmensdorf and Jena, Switzerland, 228 pp.
5. Hamilton, F., Leopold, B. 1987. Pulp and paper manufacture, Volume 3, Secondary fibre and non-wood pulping. 3rd Edition, 266 pp.
6. Hamilton, F., Leopold, B. 1987. Pulp and Paper Manufacture, Volum1: Properties of fibrous raw materials and their preparartion for pulping. Published by the joint textbook committee of the paper industry, 182 pp.
7. Belgacem, M.N., Pizzi, A., 2016. Lignocellulosic fibers and wood handbook: Renewable materials for today's environment. John Wiley & Sons, Inc., 704 pp.



دروس پیش‌نیاز / هم‌نیاز: شناخت مواد لیگنوسلولزی	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	نوع درس: تخصصی	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	عنوان درس به فارسی: آناتومی مواد لیگنوسلولزی عنوان درس به انگلیسی: Lignocellulosic Materials Anatomy
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف درس:

آشنایی با ساختمان میکروسکوپی مواد لیگنوسلولزی، شناسایی ضمامم الیاف مواد لیگنوسلولزی و شناخت چوب و سایر مواد لیگنوسلولزی بر اساس کلیدهای شناسایی.

رئوس مطالب:

ساختار چوب و سایر مواد لیگنوسلولزی، مشاهدات و شناخت ریزساختاری مواد لیگنوسلولزی، تراکئیدها، منافذ، فیبرها، آوندها، سلول-های پارانشیمی، مجاری ترشحی، مدل‌های ساختمانی الیاف در بیومواد (بررسی سلسله مراتبی ساختار الیاف از میکرو تا نانو)، آناتومی چوب‌های پهن‌برگ، آناتومی چوب‌های سوزنی‌برگ، تغییرات ساختمانی چوب، تقسیم بندی چوب‌ها بر اساس ساختمان تشریحی، چوب‌های پراکنده آوند و چوب‌های بخش روزنه‌ای، ساختمان چوب‌های غیرطبیعی، کلید شناسایی میکروسکوپی چوب، آناتومی گیاهان غیرچوبی.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر		
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪			۲۵٪	۱۵٪
	عملکردی -				

منابع:

۱. پارسا پژوه، د. ۱۳۸۲. اطلس چوب‌های شمال ایران: تشریح و تشخیص میکروسکوپی گونه‌های مهم، مؤسسه انتشارات و چاپ، تهران: دانشگاه تهران، ۱۳۶ ص. (ترجمه)
۲. حسینی، ض. ۱۳۷۹. مرفولوژی الیاف در چوب و خمیر کاغذ، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ۲۲۸ ص.
3. Hacke, U., 2015. Functional and ecological Xylem anatomy. Springer, Cham; Heidelberg; New York, 280 pp.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه آناتومی مواد لیگنوسلولزی	تعداد واحد: ۱ نوع واحد: ۱ واحد عملی	نوع درس: تخصصی	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت عملی	دروس پیش نیاز / هم نیاز: همزمان با درس آناتومی مواد لیگنوسلولزی ارائه شود
عنوان درس به انگلیسی: Lignocellulosic Materials Anatomy Lab.				
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد				
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف درس:

آشنایی عملیاتی و کاربردی با تهیه نمونه‌های میکروسکوپی و قابلیت ارزیابی ساختاری الیاف با میکروسکوپ‌های متداول می‌باشد.

رئوس مطالب:

تهیه مقاطع میکروسکوپی نمونه‌های چوبی و سایر مواد لیگنوسلولزی، رنگ‌آمیزی نمونه‌های میکروسکوپی مواد لیگنوسلولزی، مشاهده و شناسایی میکروسکوپی مواد لیگنوسلولزی.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر		
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪			۲۵٪	۱۵٪
	عملکردی -				

منابع:

۱. پارسا پژوه، د. ۱۳۸۲. اطلس چوب‌های شمال ایران: تشریح و تشخیص میکروسکوپی گونه‌های مهم، مؤسسه انتشارات و چاپ، تهران: دانشگاه تهران، ۱۳۶ ص. (ترجمه)
۲. حسینی، ض. ۱۳۷۹. مرفولوژی الیاف در چوب و خمیر کاغذ، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ۲۲۸ ص.
3. Hacke, U., 2015. Functional and ecological Xylem anatomy. Springer, Cham; Heidelberg; New York, 280 pp.



عنوان درس به فارسی: فیزیک چوب عنوان درس به انگلیسی: Wood Physics	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: تخصصی	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	دروس پیش‌نیاز/هم‌نیاز: آناتومی مواد لیگنوسلولزی
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف درس:

آشنا کردن دانشجویان با ویژگی‌های فیزیکی مختلف چوب است که این ویژگی‌ها غالباً تحت تاثیر ساختار ناهمسان این ماده در سه محور متفاوت همراه با نوسانات حضور آب در آن حالات متغیر است.

رئوس مطالب:

مقدمه‌ای بر ساختمان چوب و گیاهان غیرچوبی، هرسو نایکسانی و ناهمگنی در چوب، آب در چوب، آب آزاد و آب پیوندی و خواص آن‌ها، رطوبت چوب و ساقه گیاهان غیرچوبی و تغییرات آن، روش‌های اندازه‌گیری رطوبت، اثر رطوبت بر خواص کاربردی چوب، معرفی انواع رطوبت سنج‌های الکتریکی، رطوبت تعادل، عوامل موثر بر آن و روش‌های اندازه‌گیری، رطوبت اشباع فیبر (FSP) عوامل موثر بر آن و روش‌های اندازه‌گیری آن، تخلخل چوب و تغییرات آن، دانسیته چوب و ساقه گیاهان غیرچوبی (نظیر ساقه پنبه، کف، نی و...) و روش‌های اندازه‌گیری آن و محاسبات مربوطه، اثر رطوبت بر دانسیته و محاسبات مربوطه، عوامل موثر بر دانسیته و تغییرات آن، همکشیدگی و واکشیدگی و عوامل موثر بر آن، اثرات همکشیدگی و واکشیدگی بر وقوع معایب چوب در شرایط سرویس، روش‌های اندازه‌گیری همکشیدگی و واکشیدگی و محاسبات مربوطه، خواص حرارتی چوب (هدایت حرارتی، ظرفیت حرارتی، انبساط حرارتی، ارزش حرارتی و قدرت گرمزائی و...) و روش‌های اندازه‌گیری، خواص الکتریکی و دی‌الکتریکی چوب و تغییرات آن با رطوبت، خواص صوتی و اکوستیکی چوب (سرعت صوت، جذب صوت، میرائی، خواص آکوستیکی و...).

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر		
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪			۲۵٪	۱۵٪
	عملکردی -				

منابع:

۱. عنایتی، ع.ا. ۱۳۸۹. فیزیک چوب. انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم، ۳۱۷ ص.
۲. ابراهیمی، ق. ۱۳۸۶، مکانیک چوب و فرآورده‌های مرکب آن، انتشارات دانشگاه تهران، ۷۰۶ ص.
3. Richter, C. 2014. Wood characteristics: description, causes, prevention, impact on use and technological adaptation. Springer.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه فیزیک چوب	تعداد واحد: ۱ نوع واحد: ۱ واحد عملی	نوع درس: تخصصی	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت عملی	دروس پیش‌نیاز/هم‌نیاز: همزمان با درس فیزیک چوب ارائه شود
عنوان درس به انگلیسی: Wood Physics Lab.				
آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>				
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با اصول اندازه‌گیری و تعیین خواص فیزیکی و مکانیکی چوب و تهیه گزارش کار.

رئوس مطالب:

آشنایی و کار با ابزار و وسایل مورد استفاده و معرفی آن‌ها (شامل انواع ترازو، آون، کولیس، ریزسنج، رطوبت سنج‌ها)، اندازه‌گیری انواع جرم مخصوص چوب و ساقه گیاهان غیرچوبی (نظیر ساقه پنبه، کنف، نی و...) و فرآورده‌های لیگنوسلولزی با روش‌های مختلف، اندازه‌گیری رطوبت چوب، ساقه گیاهان غیرچوبی (یا پسماند) و فرآورده‌های آن‌ها با استفاده از روش‌های مختلف (خشک کردن در آون، الکتریکی و ...)، مقایسه درصد رطوبت تعادل در مواد لیگنوسلولزی و فرآورده‌های آن‌ها، اندازه‌گیری درصد همکشیدگی و واکشیدگی در چوب و سایر فرآورده‌های لیگنوسلولزی و میزان جذب آب، تعیین کلیمای محیط، اندازه‌گیری هدایت حرارتی، اندازه‌گیری برخی خواص صوتی چوب (در صورت امکان).

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪			
	عملکردی -			
-			۲۵٪	۱۵٪

منابع:

- ۱- عنایتی، ع.ا. ۱۳۸۹. فیزیک چوب. انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم، ۳۱۷ص
- ۲- ابراهیمی، ق. ۱۳۸۶. مکانیک چوب و فرآورده‌های مرکب آن، انتشارات دانشگاه تهران، ۷۰۶ص.
- 3- Richter, C. 2014. Wood characteristics: description, causes, prevention, impact on use and technological adaptation. Springer.



عنوان درس به فارسی: مکانیک چوب	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: تخصصی	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	دروس پیش‌نیاز / هم‌نیاز: مقاومت مصالح ۱
عنوان درس به انگلیسی: Wood Mechanics	آموزش تکمیلی عملی؛ <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
	سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>			

هدف درس:

آشنایی با خصوصیات مکانیکی چوب و اثر عوامل ذاتی و محیطی بر آن‌ها.

رئوس مطالب:

خصوصیات چوب، تنش-کرنش (یادآوری مباحث در فضای دو بعدی)، انرژی، تبدیل تنش، معرفی الاستیسیته اورتوتروپیک، تعمیم و کاربرد تئوری الاستیسیته در سیستم‌های ساده (کششی، فشاری، خمشی، پیچشی و کمانشی)، رفتار دینامیک چوب (شوک و ضربه)، معرفی و مفاهیم شکست و مدهای آن، اندازه‌گیری خواص مکانیکی، عوامل ذاتی و محیطی موثر بر مقاومت‌های چوب، معرفی تدوین تنش مجاز.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم %۲۵	ارزشیابی مستمر %۱۵
	آزمون‌های نوشتاری %۶۰		
	عملکردی -		

منابع:

۱. ابراهیمی، ق. ۱۳۸۶. مکانیک چوب و فرآورده های مرکب آن، انتشارات دانشگاه تهران. ۷۰۶ ص. (ترجمه)
۲. ابراهیمی، ق. ۱۳۷۶. مقاومت‌های مکانیکی چوب و عناصر آن و تحلیل تاب اوراق مرکب چوب، انتشارات دانشگاه تهران.
3. Forest Products Laboratory. 2011. Wood handbook: Wood as an engineering material. Gen. Tech. Rep. FPL-GTR-113. Madison, WI: U. S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory.
4. Muvdi, B. B., Elhouar, S. 2016. Mechanics of materials: with applications in excel. CRC press. USA.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه مکانیک چوب عنوان درس به انگلیسی: Wood Mechanics Lab.	تعداد واحد: ۱ نوع واحد: ۱ واحد عملی	نوع درس: تخصصی	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت عملی	دروس پیش‌نیاز / هم‌نیاز: همزمان با درس مکانیک چوب ارائه شود
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>				
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با اصول اندازه‌گیری و تعیین خواص مکانیکی چوب و تهیه گزارش کار.

رئوس مطالب:

اصول اندازه‌گیری و آماری حاکم بر خواص مکانیکی چوب، اصول تهیه نمونه، اصول دستگاه‌های اندازه‌گیری خواص مکانیکی چوب، اندازه‌گیری تنش‌های کششی، فشاری و خمشی در چوب، اندازه‌گیری مقاومت اتصال دهنده‌ها، اندازه‌گیری خواص دینامیکی چوب، اندازه‌گیری برخی از خواص مکانیکی مهم فرآورده‌های صنعتی چوبی، تهیه گزارش کار و تجزیه و تحلیل مشاهدات.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه -	آزمون‌های نهایی	میان ترم %۲۵	ارزشیابی مستمر %۱۵
	آزمون‌های نوشتاری %۶۰		
	عملکردی -		

منابع:

۱. عنایتی، ع.ا. ۱۳۸۹. فیزیک چوب. انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم. ۳۱۷ص
۲. ابراهیمی، ق. ۱۳۸۶. مکانیک چوب و فرآورده‌های مرکب آن، انتشارات دانشگاه تهران. ۷۰۶ص.
3. Forest Products Laboratory. 2011. Wood handbook: Wood as an engineering material. Gen. Tech. Rep. FPL-GTR-113. Madison, WI: U. S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory.
4. Muvdi, B. B., Elhouar, S. 2016. Mechanics of materials: with applications in excel. CRC press. USA.



دروس پیش‌نیاز / هم‌نیاز: شیمی آلی	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	نوع درس: تخصصی	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	عنوان درس به فارسی: شیمی مواد لیگنوسلولزی عنوان درس به انگلیسی: Lignocellulosic Materials Chemistry
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف درس:

بیان ساختار شیمیایی دیواره سلول چوب به همراه تشریح ساختار پلیمرهای تشکیل دهنده چوب شامل سلولز، همی سلولزها و لیگنین و واکنش‌های آنها در طی فرآیند تولید خمیر کاغذ.

رئوس مطالب:

ساختار دیواره سلول چوبی، شیمی کربوهیدرات‌ها، شیمی سلولز، شیمی همی سلولزها، شیمی لیگنین، شیمی مواد استخراجی، شیمی لیگنین زدایی، تخریب شیمیایی سلولز و همی سلولزها در طی فرآیندهای تهیه خمیر کاغذ، تبدیل شیمیایی چوب.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر		
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪			۲۵٪	۱۵٪
	عملکردی -				

منابع:

1. Sjostrom, E. 1993. Wood Chemistry, Fundamentals and Applications, Elsevier, 293 pp.
2. Rowell, R. M. 2012. Handbook of Wood Chemistry and Wood Composites, CRC press, 703 pp.
3. Ek, M., Gellerstedt, G., Henriksson, G. 2009. Wood Chemistry and Wood Biotechnology: Wood Chemistry and Wood Biotechnology, Walter de Gruyter, 308 pp.
4. Belgacem, M.N. and A. Pizzi. 2016. Lignocellulosic Fibers and Wood Handbook: Renewable Materials for Today's Environment, Wiley Blackwell, 669 pp.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه شیمی مواد لیگنوسلولوزی عنوان درس به انگلیسی: Lignocellulosic Materials Chemistry Lab.	تعداد واحد: ۱ نوع واحد: ۱ واحد عملی	نوع درس: تخصصی	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت عملی	دروس پیش نیاز / هم نیاز: همزمان با درس شیمی مواد لیگنوسلولوزی ارائه شود
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف درس:

هدف از برگزاری آشنایی دانشجویان با چگونگی جداسازی ترکیبات شیمیایی موجود در مواد لیگنوسلولوزی و همچنین انواع استانداردهای موجود در این زمینه است.

رئوس مطالب:

روش‌های استاندارد آنالیز چوب، آماده‌سازی چوب برای آنالیز، جداسازی مواد استخراجی، جداسازی هولوسلولوز، جداسازی همی سلولزها، تعیین مقدار لیگنین بر اساس روش کلارزون، اندازه‌گیری مقدار لیگنین محلول، تجزیه مایع پخت قلیایی.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر		
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪			۲۵٪	۱۵٪
	عملکردی -				

منابع:

1. Lin, S. Y., Dence, C. W. 1992. Methods in Lignin Chemistry, Springer, 578 pp.
2. Ek, M., Gellerstedt, G., Henriksson, G. 2009. Wood Chemistry and Wood Biotechnology: Wood Chemistry and Wood Biotechnology, Walter de Gruyter, 308 pp.
3. Belgacem, M.N. and A. Pizzi. 2016. Lignocellulosic Fibers and Wood Handbook: Renewable Materials for Today's Environment, Wiley Blackwell, 669 pp.



عنوان درس به فارسی: عوامل مخرب مواد لیگنوسلولزی	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: تخصصی	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	دروس پیش نیاز / هم نیاز: آناتومی مواد لیگنوسلولزی
عنوان درس به انگلیسی: Lignocellulosic Materials Degrading Agents				
آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>				
سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با عوامل مخرب چوب و سایر فرآورده های لیگنوسلولزی.

رئوس مطالب:

مقدمه ای بر خواص چوب و تخریب پذیری آن، انواع عوامل مخرب چوب و سایر فرآورده های لیگنوسلولزی، عوامل مخرب غیرزنده، اثر اسیدها و بازها و سایر حلال های شیمیایی، تخریب مکانیکی، تخریب نوری، تخریب حرارتی، عوامل مخرب زنده، قارچ ها: بیولوژی قارچ - های مولد پوسیدگی چوب، قارچ های مولد پوسیدگی قهوه ای، قارچ های مولد پوسیدگی سفید، قارچ های مولد پوسیدگی نرم، قارچ های باختگی و کپک ها. تخریب باکتریایی، حشرات چوبخوار: زیست شناسی حشرات چوبخوار، سوسک ها، مورانه ها، سایر حشرات چوبخوار . حفاران دریایی: نرم تنان، سخت پوستان، دوام طبیعی چوب، روش های اندازه گیری دوام طبیعی (صحرایی و آزمایشگاهی).

روش ارزیابی (درصد):

پروژه -	آزمون های نهایی	میان ترم %۲۵	ارزشیابی مستمر %۱۵
	آزمون های نوشتاری %۶۰		
	عملکردی -		

منابع:

۱. طارمیان، اوکریمی، ع. ۱۳۸۹. حفاظت آثار هنری چوبی، انتشارات دانشگاه تهران، ۷۸۹ ص.
۲. پارسا پزوه، د.، فائزی پور، م.، و تقی یاری، ح. ۱۳۷۵. حفاظت صنعتی چوب، انتشارات دانشگاه تهران، ۶۵۶ ص.
3. Eaton, R. A., and Hale, M. D. C. 1993. Wood: Decay, Pests and Protection., Chapman & Hall, London, New York, 546 pp.
4. Reinprecht, L. (2016). *Wood deterioration, protection and maintenance*. John Wiley & Sons.



عنوان درس به فارسی: مبانی حفاظت و اصلاح مواد لیگنوسلولزی	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: تخصصی	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	درس پیش نیاز / هم نیاز: عوامل مخرب مواد لیگنوسلولزی
عنوان درس به انگلیسی: Basics of Lignocellulosic Materials Preservation and Modification				
آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ سفر علمی ■ کارگاه □ آزمایشگاه □ سمینار □				

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با مبانی اصلاح چوب و نحوه حفاظت فرآورده‌های سلولزی در برابر عوامل مخرب.
رئوس مطالب:

مبانی حفاظت چوب: مقدمه‌ای بر معایب چوب و عوامل مخرب آن، روش‌های حفاظت چوب (شیمیایی، فیزیکی و ...)، انواع مواد حفاظتی، مواد حفاظتی مشتق از قطران، مواد حفاظتی محلول در آب، مواد حفاظتی محلول در حلال‌های آلی، فرآیندهای پیش‌تیمار و آماده‌سازی چوب قبل از اشباع، فرآیندهای اشباع چوب (تحت فشار و روش‌های بدون تحت فشار)، ارزیابی چوب‌های حفاظت شده (عمق نفوذ مواد حفاظتی، میزان جذب و ماندگاری مواد حفاظتی).

مبانی اصلاح چوب: تعریف اصلاح چوب، ضرورت و تاریخچه اصلاح چوب، انواع روش‌های اصلاح چوب (شیمیایی مکانیکی، حرارتی، آنزیمی و ...)، اصلاح خواص چوب (ثبات ابعادی، رطوبت پذیری، تخریب بیولوژیکی، هوازدگی، خواص مکانیکی)، واکنش‌های شیمیایی (انواع واکنش‌های شیمیایی شامل؛ جایگزینی، پیوندهای عرضی، پیوند دهی بسپارها، بلوکه کردن، پدیده شکست بسپاری)، ملزومات واکنش‌های شیمیایی با چوب (شامل نفوذ مواد، واکنش‌گرها، شرایط واکنش، نوع چوب، تأیید انجام واکنش - توزیع مواد)، پیامدهای ناشی از واکنش شیمیایی در چوب، شاخص‌های واکنش و اصلاح در چوب، آغستن با پلی اتیلن، روش‌های مکانیکی اصلاح ویژگی‌های چوب، مبانی اصلاح حرارتی چوب، تغییرات فیزیکی و شیمیایی چوب در اثر حرارت‌دهی، روش‌های اصلاح حرارتی، بازدید از واحدهای صنعتی و جنگل.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر		
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪			۲۵٪	۱۵٪
	عملکردی -				

منابع:

- طارمیان، اوکریمی، ع. ۱۳۸۹. حفاظت آثار هنری چوبی، انتشارات دانشگاه تهران، ۷۸۹ ص.
- پارسا پزوه، د.، فائزی پور، م.، و تقی یاری، ح. ۱۳۷۵. حفاظت صنعتی چوب، انتشارات دانشگاه تهران، ۶۵۶ ص.
- لتیباری، ا. ۱۳۹۱. اصلاح چوب، انتشارات مرکز انتشارات علمی، ۳۶۰ ص.
- Reinprecht, L. (2016). Wood deterioration, protection and maintenance. John Wiley & Sons.
- Sandberg, D., & Navi, P. 2007. Introduction to thermo-hydro-mechanical (THM) wood processing. Växjö universitet.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه مبانی حفاظت و اصلاح مواد لیگنوسلولزی عنوان درس به انگلیسی: Basics of Lignocellulosic Materials Preservation and Modification Lab.	تعداد واحد: ۱ نوع واحد: ۱ واحد عملی	نوع درس: تخصصی	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت عملی	دروس پیش‌نیاز/هم‌نیاز: همزمان با درس مبانی حفاظت و اصلاح مواد لیگنوسلولزی ارائه شود
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با مبانی عملی اصلاح چوب و نحوه حفاظت فرآورده‌های سلولزی در برابر عوامل مخرب.

رئوس مطالب:

اصلاح مکانیکی چوب (فشرده سازی) اندازه‌گیری ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی چوب فشرده، اصلاح حرارتی چوب با حداقل یکی از روش‌های اصلاح حرارتی و بررسی حداقل یکی از خواص چوب اصلاح شده، تهیه مواد حفاظتی، اندازه‌گیری ماندگاری و عمق نفوذ مواد حفاظتی در چند گونه چوبی، انجام روش‌های تحت فشار و غوطه‌وری برای حفاظت چوب به وسیله مواد حفاظتی، بازدید از کارخانه‌ها و واحدهای صنعتی مرتبط، تهیه گزارش کار.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر		
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪			۲۵٪	۱۵٪
	عملکردی -				

منابع:

- طارمیان، و کریمی، ع. ۱۳۸۹. حفاظت آثار هنری چوبی، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۷۸۹ ص.
- پارسا پزوه، د.، فائزی پور، م.، و تقی‌باری، ح. ۱۳۷۵. حفاظت صنعتی چوب، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۶۵۶ ص.
- لتیباری، ا. ۱۳۹۱. اصلاح چوب، انتشارات مرکز انتشارات علمی، ۳۶۰ ص.
- Reinprecht, L. (2016). Wood deterioration, protection and maintenance. John Wiley & Sons.



عنوان درس به فارسی: فناوری برش و ماشین کاری	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: تخصصی	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	دروس پیش نیاز / هم نیاز: فیزیک چوب
عنوان درس به انگلیسی: Cutting Technology and Machining				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با منابع تامین ماده چوبی، روش‌های نگهداری گرده‌بینه و تبدیل آن به انواع چوب‌های بریده، انواع ماشین‌آلات برش چوب و فرآورده‌های چوبی، فرآیند فیزیکی و مکانیکی برش و تولید تراشه در هنگام تبدیل چوب و فرآورده‌های چوبی، فاکتورهای موثر در فرآیندهای مختلف ماشین‌کاری، تیغه‌های برش و آلیاژهای مورد استفاده در ساخت تیغه‌ها، سرویس و نگهداری تیغه‌ها.
رئوس مطالب:

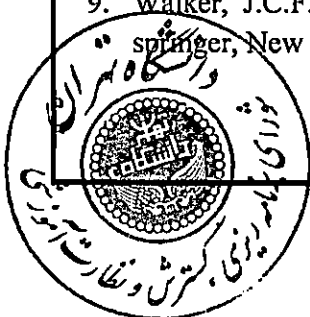
اصطلاحات و تعاریف، منابع تامین چوب (گرده بینه)، روش‌های قطع و استحصال درخت و حمل آن به کارخانه‌های چوب‌بری، معرفی کارخانه‌های چوب‌بری سیار و ثابت، شرایط نگهداری مناسب گرده‌بینه در یارد و آماده‌سازی گرده بینه جهت برش، مقایسه انواع ماشین‌آلات برش (ماشین‌آلات عمومی، NC و CNC)، تحلیل فرآیند برش و تولید تراشه، دستگاه‌های سرازه و مشخصات آن‌ها، الگوهای برش گرده‌بینه، انواع تیغه‌های برش و آلیاژهای مورد استفاده در ساخت آن‌ها، انواع روش‌های مقاوم‌سازی دندان‌های تیغه و سرویس و نگهداری آن‌ها، معرفی فاکتورهای موثر در فرآیندهای مختلف ماشین‌کاری، معرفی ماشین‌آلات مرتبط با برش‌های ثانویه و کارگاهی (اره نواری، اره گرد پانل بر، رنده، گندگی، سنباده زن، سوراخکاری، فرزکاری، خرد کن و ...)، درجه‌بندی و دسته‌بندی چوب‌های بریده، راندمان تولید، بازدید از واحدهای چوب‌بری و ماشین‌کاری.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر		
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪			۲۵٪	۱۵٪
	عملکردی -				

منابع:

۱. لتیباری، ا.ج. ۱۳۸۲. فناوری برش چوب، انتشارات موسسه آموزش عالی-علمی- کاربردی جهاد کشاورزی، ۲۱۴ ص.
۲. رنگ آور، ح.، کوه پیمان، ع. ۱۳۸۸. ماشین‌آلات پیشرفته صنایع چوب، انتشارات دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، ۳۱۴ ص.
۳. غفرانی، م.، رسام، غ.، نیکنام، م.ع. ۱۳۸۹. فناوری ماشین‌های صنایع چوب، انتشارات دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، ۴۴۲ ص.
4. Comment bien usiner le bois, (jacques Juan).CTBA.France.
5. Csanady, E., Magoss, E.,(2013), Mechanics of wood machining, Springer Berlin Heidelberg, 200pp.
6. Csanady, E., Magoss, E.,(2015), Quality of Machined Wood Surfaces, Springer International Publishing Switzerland.265pp.
7. Davim, P., (2011), Wood Machining, published in Great Britain and the United States by ISTE and John Wiley & Sons, Inc. 275pp
8. Dessarthe, A. 1999. Usinage des composites a matrice polymere, Techniques de l'ingénieur , . Doc.BM 7425. France.
9. Walker, J.C.F. 2006. Primary wood processing- principles and practice- chapter7: Sawmilling, Springer, New Zealand.2nd Edition.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه فناوری برش و ماشین کاری	تعداد واحد: ۱ نوع واحد: ۱ واحد عملی	نوع درس: تخصصی	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت عملی	دروس پیش‌نیاز/هم‌نیاز: همزمان با درس فناوری برش و ماشین کاری ارائه شود
عنوان درس به انگلیسی: Cutting Technology and Machining Lab.				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>				
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف درس:

آشنایی عملی دانشجویان با انواع ماشین آلات برش، فرآیندهای برش و ماشین کاری چوب و فرآورده‌های چوبی، آشنایی با انواع تیغه‌ها، نحوه سرویس و نگهداری تیغه‌ها و ماشین‌آلات برش.

رئوس مطالب:

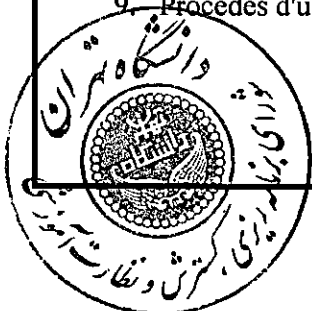
آشنایی با انواع تیغه‌های برش، کار با انواع ماشین‌آلات مرتبط با برش‌های ثانویه و کارگاهی (اره نواری، اره گرد پانل بر، رنده، گندگی، سنباده زن، سوراخکاری، فرزکاری، خرد کن و ...) و انجام عملیات ماشین کاری در راستای ساخت مصنوعات چوبی، نحوه سرویس و نگهداری تیغه‌ها در کارگاه چوب بری، بازدید از کارخانه چوب‌بری و کارگاه‌های تولیدی با ارائه گزارش، نمایش فیلم‌های آموزشی در ارتباط با ماشین آلات برش.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر		
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪			۲۵٪	۱۵٪
	عملکردی -				

منابع:

۱. لتیباری، ا.ج. ۱۳۸۲. فناوری برش چوب، انتشارات موسسه آموزش عالی-علمی- کاربردی جهاد کشاورزی، ۲۱۴ ص.
۲. رنگ آور، ح.، کوه پیمان، ع. (۱۳۸۸). ماشین آلات پیشرفته صنایع چوب، انتشارات دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، ۳۱۴ ص.
۳. غفرانی، م.، رسام، غ.، نیکنام، م.ع. ۱۳۸۹. فناوری ماشین‌های صنایع چوب، انتشارات دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، ۴۴۲ ص.
4. Csanady, E., Magoss, E., (2013), Mechanics of wood machining, Springer Berlin Heidelberg, 200pp.
5. Csanady, E., Magoss, E., (2015), Quality of Machined Wood Surfaces, Springer International Publishing Switzerland. 265pp.
6. Davim, P., (2011), Wood Machining, published in Great Britain and the United States by ISTE and John Wiley & Sons, Inc. 275pp
7. Commande numerique des machines-outils. Gilles PROD' HOMME. Techniques de L'ingenieur. DOC. B7 130-2. France
8. Fraisage, societe SAND VIK- COROMANT. Techniques de L'ingenieur, DOC. BM7084.
9. Procèdes d'usinage. Techniques de L'ingenieur, Doc. B7000:1-15



عنوان درس به فارسی: فناوری‌های خشک کردن چوب	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: تخصصی	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	درس پیش‌نیاز / هم‌نیاز: فیزیک چوب
عنوان درس به انگلیسی: Wood Drying Technologies				
آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با مباحث مقدماتی رابطه آب و چوب و مزیت‌ها و روش‌های متعارف چوب خشک کنی.

رئوس مطالب:

مقدمه و کلیات، خصوصیات چوب در ارتباط با خشک کردن، مزیت‌های چوب خشک کنی، رابطه آب و چوب و روابط هیگروسکوپیک، مکانیسم حرکت سیال و انواع آن در چوب، معایب و تنش‌های ناشی از خشک شدن، آماده‌سازی گرده بینه‌ها و الوار قبل از خشک شدن، روش‌های مختلف چوب خشک کنی، چوب خشک کنی در هوای آزاد (مبانی، شرایط یارد)، اصول دسته‌بندی چوب، چوب خشک-کنی در کوره‌های متعارف، انواع و تجهیزات کوره‌های متعارف، روش‌های کنترل رطوبت و حرارت کوره‌های متعارف، برنامه‌های کوره-های متعارف (نوشتن و اجرای برنامه)، معرفی اجمالی روش‌های پیشرفته چوب خشک کنی، بازدید از واحدهای مرتبط صنعتی.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر		
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪			۲۵٪	۱۵٪
	عملکردی -				

منابع:

۱. ابراهیمی، ق.، فائزی پور، م. ۱۳۷۳. چوب خشک کنی در کوره، انتشارات دانشگاه تهران.
۲. ابراهیمی، ق. ۱۳۶۲. چوب خشک کنی در هوای آزاد، انتشارات انتشارات علمی و فنی. (ترجمه)
3. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory. 1999. Air drying of lumber, USDA Forest Service, Forest Product Laboratory, Madison, Wisconsin.
4. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory. 1999. Drying Hardwood Lumber, USDA Forest Service, Forest Product Laboratory, Madison, Wisconsin.
5. Davidson, J. 2016. Drying Wood with a Solar Kiln - Plans Included. Entrepreneur Series, Mendon Cottage Books. 55 pages



دروس پیش‌نیاز / هم‌نیاز: شیمی مواد لیگنوسلولزی	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	نوع درس: تخصصی	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	عنوان درس به فارسی: چسب و چسبندگی عنوان درس به انگلیسی: Adhesive and Adhesion
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف:

آشنایی با علوم مرتبط در زمینه تشکیل اتصالات چسبی به منظور درک بهتر از ماهیت تشکیل اتصال. شناخت انواع چسب مورد استفاده در صنعت چوب و فرآورده‌های آن و فراگیری فرآیند تشکیل اتصال در هر مورد.

رئوس مطالب:

مفاهیم فیزیک سطح، نیروهای سطحی در مواد، تئوری‌های چسبندگی، اجزای اتصال، ریزساختار چسبندگی، مراحل تشکیل اتصال، ویژگی‌های موثر چسب و بستر در مقاومت اتصال، طبقه‌بندی انواع چسب، معرفی مهمترین چسب‌های مورد استفاده در اتصال چوب و تولید فرآورده‌های مرکب چوبی، ویژگی‌های کیفی و کمی چسب‌ها، طراحی اتصال چسبی، معرفی استانداردهای مرتبط با چسب و اتصال چسبی، محاسبات چسب، بازدید از واحدهای صنعتی مرتبط.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
	-		
	عملکردی -		

منابع:

1. Mittal, K.L. 2015. Progress in Adhesion and Adhesives, Wiley Blackwell, 496 pp.
2. Ansell, M.P. 2015. Wood composites, Elsevier Inc, 437 pp.
3. Pacheco-Torgal, F. 2016. Biopolymers and biotech admixtures for eco-efficient construction materials, Elsevier Inc, 465 pp.



عنوان درس به فارسی: فرآورده‌های صفحه‌ای	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: تخصصی	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	دروس پیش‌نیاز / هم‌نیاز: چسب و چسبندگی
عنوان درس به انگلیسی: Panel Products				آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد
				سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>

هدف درس:

آشنایی دانشجو با کامپوزیت‌های صفحه‌ای فشرده و فرآیند تولید این فرآورده‌ها.

رئوس مطالب:

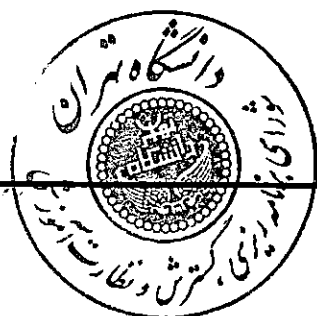
تعاریف، پیشینه صنایع فرآورده‌های صفحه‌ای، معرفی انواع کامپوزیت‌های صفحه‌ای شامل تخته فیبر، تخته‌خرده چوب، چوب سیمان و چوب گچ، خصوصیات مواد اولیه لیگنوسلولزی مورد استفاده، انواع اتصال دهنده‌ها و افزودنی‌های مورد استفاده در ساخت کامپوزیت-های صفحه‌ای، فرآیند تبدیل و آماده‌سازی مواد اولیه لیگنوسلولزی به فرآورده‌های صفحه‌ای، فرآیند تولید انواع کامپوزیت‌های صفحه‌ای، ماشین‌آلات و تجهیزات مورد استفاده در ساخت انواع کامپوزیت‌های صفحه‌ای، بررسی اثر ویژگی‌های مواد اولیه و شرایط عملیاتی تولید بر ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی کامپوزیت‌های صفحه‌ای، بازدید از واحدهای صنعتی مرتبط.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر		
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪			۲۵٪	۱۵٪
	عملکردی -				

منابع:

- دوست حسینی، ک. ۱۳۸۰. فناوری تولید و کاربرد صفحات فشرده چوبی، (چاپ اول). انتشارات دانشگاه تهران.
- حسین زاده، ع.، جهان لتیباری، ا.، ابراهیمی، ق. ۱۳۷۱. تکنولوژی تولید تخته فیبر. انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع.
- فائزی پور، م.، کبورانی، ع.، و پارسا پزوه، د. ۱۳۸۱ (ترجمه- چاپ اول). کاغذ و مواد چندسازه از منابع زراعی. (ترجمه- چاپ اول). انتشارات دانشگاه تهران.
- Kollmann, F. F. P., Kuenzi, E. W., Stamm, A. J. 1975. Principles of Wood Science and Technology – Vol. II: Wood Based Materials, Springer- Verlag.
- Maloney, T. M. 1993. Modern Particleboard & Dry-Process Fiberboard Manufacturing, Miller Freeman Publications.
- Suchsland, Otto. Woodson, G. E. 1986. Fiberboard Manufacturing Practices in the United States. United States Department of Agriculture, Forest Service, Agriculture Handbook No. 640.
- Ansell, M. P. 2015. Wood composites. Elsevier- Wood Head Publishing Limited. UK.
- Thoemen, H., Irle, M., Sernek, M. 2010. Wood- based panels- a introduction for specialists. Brunel University Press. London, England.



دروس پیش‌نیاز / هم‌نیاز : همزمان با درس فرآورده‌های صفحه‌ای ارائه شود	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت عملی	نوع درس: تخصصی	تعداد واحد: ۱ نوع واحد: ۱ واحد عملی	عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه فرآورده‌های صفحه‌ای عنوان درس به انگلیسی: Panel Products Lab.
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد				
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف:

آشنایی دانشجویان با نحوه ساخت کامپوزیت‌های صفحه‌ای و اندازه‌گیری ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی کامپوزیت‌های صفحه‌ای.

رئوس مطالب

ساخت کامپوزیت‌های صفحه‌ای شامل تخته خرده‌چوب، تخته فیبر، چوب سیمان و چوب گچ، اندازه‌گیری ویژگی‌های فیزیکی مربوط به مواد اولیه، اتصال دهنده‌ها و افزودنی‌های مورد استفاده در ساخت، اندازه‌گیری مقاومت‌های مکانیکی، خواص تکنولوژیکی و ویژگی‌های فیزیکی کامپوزیت‌های صفحه‌ای بر اساس استانداردهای موجود.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر		
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪			۲۵٪	۱۵٪
	عملکردی -				

منابع:

- دوست حسینی، ک. ۱۳۸۰. فناوری تولید و کاربرد صفحات فشرده چوبی، (چاپ اول). انتشارات دانشگاه تهران.
- ابراهیمی، ق. ۱۳۷۶. مقاومت‌های مکانیکی چوب و عناصر آن و تحلیل تاب اوراق لایه ای چوب، (چاپ اول). انتشارات دانشگاه تهران، ۲۸۰ ص.
- Forest Products Laboratory. 2011. Wood handbook: Wood as an engineering material. Gen. Tech. Rep. FPL-GTR-113. Madison, WI: U. S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory.
- Ansell, M. P. 2015. Wood composites. Elsevier- Wood Head Publishing Limited. UK.



عنوان درس به فارسی: فرآورده‌های لایه‌ای چوب عنوان درس به انگلیسی: Wood Laminated Products	تعداد واحد: ۱ نوع واحد: ۱ واحد نظری	نوع درس: تخصصی	تعداد ساعت: ۱۶ ساعت نظری	دروس پیش‌نیاز/هم‌نیاز: چسب و چسبندگی
آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف:

آشنایی دانشجویان با فرآورده‌های لایه‌ای ساختمانی و غیرساختمانی، روش‌های تولید فرآورده‌های لایه‌ای، کاربرد فرآورده‌های لایه‌ای.
رنوس مطالب

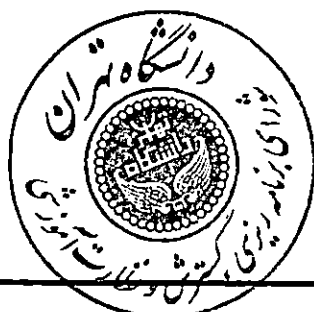
اصطلاحات و تعاریف، عوامل موثر در لایه‌ای شدن فرآورده‌های چوبی و تولید فرآورده‌های لایه‌ای، طبقه‌بندی و معرفی انواع فرآورده‌های لایه‌ای چوب، تشریح ساختار فرآورده‌های لایه‌ای چوب، ماده اولیه، شرایط بهینه نگهداری ماده اولیه مورد استفاده در ساخت انواع فرآورده‌های لایه‌ای و ویژگی‌های آن، تشریح مراحل تولید فرآورده‌های لایه‌ای از قبیل لایه، تخته لایه، LVL و ... (روش‌های مختلف تیمار حرارتی گرده‌بینه و عوامل موثر بر آن، فرآیندهای تولید لایه، روش‌های مختلف خشک نمودن لایه (انواع خشک‌کن‌ها)، انواع برش، دسته‌بندی، چسب‌های مورد استفاده و روش‌های چسب‌زنی در ساخت فرآورده‌های لایه‌ای، مواد افزودنی (فیلرها، اکستندرها، مواد حفاظتی و ...) جورکردن و مونتاژ لایه‌ها، پیش پرس، پرس گرم، کناره‌بری، سنباده‌زنی، بسته‌بندی، انبار، کنترل کیفیت فرآورده‌های لایه‌ای و عوامل موثر بر آن، معایب تخته لایه و فرآورده‌های لایه‌ای، کاربردهای مختلف فرآورده‌های لایه‌ای، راندمان تولید در فرآیندهای تولید فرآورده‌های لایه‌ای، بازدید از واحدهای صنعتی مرتبط.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر		
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪			۲۵٪	۱۵٪
	عملکردی -				

منابع:

۱. پارسا پژوه، د. ۱۳۷۹. تکنولوژی چوب، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۰۴ ص.
۲. ناظریان، م.، دهمرده، م. ۱۳۸۹. فن آوری تولید تخته لایه، انتشارات جهاد دانشگاهی، ۳۳۶ ص.
3. Ansell, M. P. 2015. Wood Composites. Woodhead Publishing. 444 pages
4. Baldwin, R. F. 1981. Plywood manufacturing practices, A forest industries book. USA 325 pp.
5. Kollmann, F. F. P., Kuenzi, E.W., and Stamm A. J. 1975. Principles of Wood Science and Technology: wood based materials, Springer-Verlag, New York. 703 pp.
6. Perry, T.D. 1948. Modern Plywood, Pitman Publishing Corporation, New York and London, 457 pp.
7. Stark, N. M., Cai, Zh., Carll, Ch. 2010. Wood handbook, wood as an engineering materials- chapter 11: Wood-Based Composite Materials Panel Products, Glued-Laminated Timber, Structural Composite Lumber, and Wood-Nonwood Composite Materials, Forest Products Laboratory, United States Department of Agriculture Forest Service, Madison, Wisconsin
8. Walker, J.C.F. 2006. Primary wood processing- principles and practice- Chapter 11: Wood-Based Composites: Plywood and Veneer-Based products, springer, New Zealand. 2nd Edition



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه فرآورده‌های لایه‌ای چوب عنوان درس به انگلیسی: Wood Laminated Products Lab.	تعداد واحد: ۱ نوع واحد: ۱ واحد عملی	نوع درس: تخصصی	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت عملی	دروس پیش‌نیاز / هم‌نیاز: همزمان با درس فرآورده‌های لایه‌ای چوب ارائه شود
آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف:

آشنایی عملی دانشجویان با انواع فرآورده‌های لایه‌ای، ساخت فرآورده‌های لایه‌ای در آزمایشگاه و بررسی خواص فیزیکی و مکانیکی و تهیه گزارش.

رئوس مطالب

تولید ماده اولیه مورد نیاز در ساخت فرآورده‌های لایه‌ای، محاسبات لازم در ساخت فرآورده‌های لایه‌ای (مقدار ماده چوبی، مقدار رزین و سایر مواد افزودنی)، ساخت انواع فرآورده‌های لایه‌ای در آزمایشگاه و بررسی خواص فیزیکی و مکانیکی همراه با ارائه گزارش، بازدید از واحدهای تولید فرآورده‌های لایه‌ای، نمایش فیلم‌های آموزشی در ارتباط با فرآورده‌های لایه‌ای.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه -	آزمون‌های نهایی	میان ترم ٪۲۵	ارزشیابی مستمر ٪۱۵
	آزمون‌های نوشتاری ٪۶۰		
	عملکردی -		

منابع:

۱. پارسا پژوه، د. ۱۳۷۹. تکنولوژی چوب، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۰۴ ص.
۲. ناظریان، م، دهمرده، م. ۱۳۸۹. فن آوری تولید تخته لایه، انتشارات جهاد دانشگاهی، ۳۳۶ ص.
3. Ansell, M. P. 2015. Wood Composites. Woodhead Publishing. 444 pages
4. Baldwin, R. F. 1981. Plywood manufacturing practices, A forest industries book. USA 325 pp.
5. Kollmann, F. F. P., Kuenzi, E.W., and Stamm A. J. 1975. Principles of Wood Science and Technology: wood based materials, Springer-Verlag, New York. 703 pp.
6. Perry, T.D. 1948. Modern Plywood, Pitman Publishing Corporation, New York and London, 457 pp.
7. Stark, N. M., Cai, Zh., Carll, Ch. 2010. Wood handbook, wood as an engineering materials- chapter 11: Wood-Based Composite Materials Panel Products, Glued-Laminated Timber, Structural Composite Lumber, and Wood-Nonwood Composite Materials, Forest Products Laboratory, United States Department of Agriculture Forest Service, Madison, Wisconsin
8. Walker, J.C.F. 2006. Primary wood processing- principles and practice- Chapter 11: Wood-Based Composites: Plywood and Veneer-Based products, springer, New Zealand. 2nd Edition



عنوان درس به فارسی: روکش و روکش کاری عنوان درس به انگلیسی: Veneer and Laminar	تعداد واحد: ۱ نوع واحد: ۱ واحد نظری	نوع درس: تخصصی	تعداد ساعت: ۱۶ ساعت نظری	دروس پیش‌نیاز / هم‌نیاز: فرآورده‌های صفحه‌های
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد				
سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف:

آشنایی دانشجویان با انواع روکش‌های طبیعی و مصنوعی، روش‌های تولید روکش‌های طبیعی و مصنوعی و ویژگی آن‌ها، روش‌های روکش کاری چوب و فرآورده‌های چوبی، کاربرد انواع روکش‌ها و فرآورده‌های روکش شده.

رئوس مطالب

اصطلاحات و تعاریف، معرفی انواع روکش‌های طبیعی و مصنوعی، معرفی مواد اولیه مورد استفاده در تولید انواع روکش‌ها، تشریح مراحل تولید انواع روکش به همراه معرفی ماشین‌آلات مورد استفاده، روش‌های روکش کاری چوب و فرآورده‌های چوبی مانند تخته-خرده چوب و تخته فیبر و... طبقه‌بندی محصولات برای مصارف مختلف، معرفی کدهای محصول و ابعاد رایج، نحوه درجه بندی انواع روکش‌ها، معرفی استانداردهای مرتبط با محصول و روش‌های کنترل کیفیت آن، معایب روکش‌ها در فرآیند تولید، کاربرد انواع روکش-های طبیعی و مصنوعی، ارزیابی کمی و کیفی انواع روکش‌ها و نقش آن‌ها در افزایش مقاومت‌های فیزیکی و مکانیکی در فرآورده‌های چوبی همراه با ارائه گزارش، نمایش فیلم‌های آموزشی در ارتباط با فرآیند تولید انواع روکش‌های مصرفی در صنایع چوب، بازدید از واحدهای صنعتی مرتبط.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه --	آزمون‌های نهایی	میان ترم ٪۲۵	ارزشیابی مستمر ٪۱۵
	آزمون‌های نوشتاری ٪۶۰		
	عملکردی -		

منابع:

۱. پارسا پژوه، د. ۱۳۷۹. تکنولوژی چوب، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۰۴ ص.
۲. حسینی، م.، فدایی، م. ۱۳۹۳. شرحی بر فرایند و تکنولوژی فرآورده‌های چندسازه چوب، انتشارات جهاد دانشگاهی، ۴۰۸ ص.
3. Ansell, M. P. 2015. Wood Composites. Woodhead Publishing. 444 pages
4. Kollmann, F. F. P., Kuenzi, E.W., and Stamm A. J. 1975. Principles of Wood Science and Technology: wood based materials, Springer-Verlag, New York. 703 pp.
5. Walker, J.C.F. 2006. Primary wood processing- principles and practice- Chapter 11: Wood-Based Composites: Plywood and Veneer-Based products, springer, New Zealand. 2nd Edition.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه روکش و روکش - کاری	تعداد واحد: ۱ نوع واحد: ۱ واحد عملی	نوع درس: تخصصی	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت عملی	دروس پیش نیاز / هم نیاز: همزمان با درس روکش و روکش کاری ارائه شود
عنوان درس به انگلیسی: Veneer and Laminar Lab.				آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>

هدف:

آشنایی با روکش‌های مهم صنایع پانلی و روش‌های روکش زنی.

رئوس مطالب

آشنایی با انواع روکش مورد استفاده در صنایع پانل‌های چوبی و مبلمان، آشنایی با روش‌های روکش زنی (لمیناسیون) پانل‌های چوبی، انجام لمیناسیون انواع روکش روی تخته خرده چوب و MDF، اندازه‌گیری مقاومت‌های مهم محصول روکش شده، آزمون چسبندگی روکش، آزمون مقاومت به سایش، آزمون اندازه‌گیری ویژگی‌های مربوط به رنگ روکش و تغییرات آن، آزمون چسبندگی روکش پس از تحمل شرایط مرطوب، گرم و مرطوب و غوطه ور، آزمون مقاومت به شعله.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر	
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪			۲۵٪
	عملکردی -			۱۵٪

منابع:

۱. پارسا پژوه، د. ۱۳۷۹. تکنولوژی چوب، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۰۴ ص.
۲. حسینی، م، فدایی، م. ۱۳۹۳. شرحی بر فرایند و تکنولوژی فرآورده‌های چندسازه چوب، انتشارات جهاد دانشگاهی، ۴۰۸ ص.
3. Ansell, M. P. 2015. Wood Composites. Woodhead Publishing. 444 pages
4. Kollmann, F. F. P., Kuenzi, E.W., and Stamm A. J. 1975. Principles of Wood Science and Technology: wood based materials, Springer-Verlag, New York. 703 pp.
5. Walker, J.C.F. 2006. Primary wood processing- principles and practice- Chapter 11: Wood-Based Composites: Plywood and Veneer-Based products, springer, New Zealand. 2nd Edition.



عنوان درس به فارسی: مبانی چوب-پلاستیک عنوان درس به انگلیسی: Basics of Wood-Plastic	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: تخصصی	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	دروس پیش‌نیاز / هم‌نیاز: فرآورده‌های صفحه‌ای
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد				
سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف:

آشنایی دانشجویان با کامپوزیت چوب-پلاستیک و تکنولوژی ساخت آن.

رئوس مطالب:

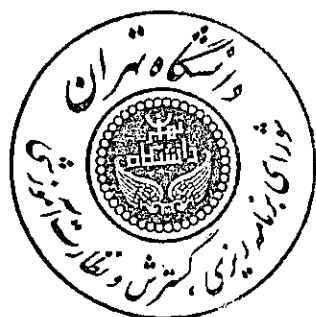
مقدمه‌ای بر کامپوزیت‌های ماتریس پلیمری، مواد لیگنوسلولزی مورد استفاده در صنعت چوب-پلاستیک، انواع ویژگی‌های پلیمرهای مصرفی، مواد افزودنی در صنعت چوب پلاستیک شامل: عوامل جفت‌کننده و سازگار کننده، روان‌سازها، نرم‌کننده‌ها، پایدار کننده‌ها، پرکننده‌ها، کندسوز کننده‌ها و...، برهم‌کنش بین فاز ناپیوسته لیگنوسلولزی و ماتریس پلیمری و روش‌های ارزیابی و بهبود آن، آشنایی با فرآیندهای اختلاط و روزن‌رانی کامپوزیت چوب-پلاستیک، پتانسیل‌های تولیدی و کاربردی کامپوزیت چوب-پلاستیک، بازدید از واحدهای صنعتی مرتبط.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه -	آزمون‌های نهایی	میان ترم %۲۵	ارزشیابی مستمر %۱۵
	آزمون‌های نوشتاری %۶۰		
	عملکردی -		

منابع:

1. Niska, K. O., Sain, M. 2008. Wood-Polymer Composites. (Edited), CRC press.
2. Gay, D., 2014. Composite materials: design and applications (3rd edition). CRC press. Tylor & Francis Group. USA.
3. Barbero, E. J., 2010. Introduction to composite materials design (2nd edition). CRC press. Tylor & Francis Group. USA.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه مبانی چوب-پلاستیک	تعداد واحد: نوع واحد: ۱ واحد عملی	نوع درس: تخصصی	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت عملی	دروس پیش‌نیاز/هم‌نیاز: همزمان با درس مبانی چوب-پلاستیک ارائه شود
عنوان درس به انگلیسی: Basics of Wood-Plastic Lab.	آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>			
	سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>			

هدف:

آشنایی عملی با فرآیند ساخت چوب-پلاستیک و انجام آزمون‌های فیزیکی و مکانیکی محصول ساخته شده.

رئوس مطالب

ساخت کامپوزیت چوب-پلاستیک با دو روش متفاوت روزن‌رانی و پرس مسطح شامل: آماده‌سازی فاز پرکننده و یا تقویت کننده چوبی و لیگنوسولوزی، چگونگی محاسبه نسبت اختلاط بر اساس فرمولاسیون هدف، آشنایی عملی با دستگاه اکسترودر و ساخت کامپوزیت چوب-پلاستیک به روش پیوسته، انجام آزمون‌های فیزیکی (DSC, TGA, جذب آب و واکنشیدگی ضخامت کوتاه مدت و بلند مدت)، آزمون‌های مکانیکی (کشش استاتیک و دینامیک، خمش، سختی، مقاومت به ضربه، مقاومت در برابر خروج پیچ و میخ و...).

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر	
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪			۲۵٪
	عملکردی -			۱۵٪

منابع:

1. Niska, K. O., Sain, M. 2008. Wood-Polymer Composites. (Edited), CRC press.
2. Gay, D., 2014. Composite materials: design and applications (3rd edition). CRC press. Tylor & Francis Group. USA.
3. Barbero, E. J., 2010. Introduction to composite materials design (2nd edition). CRC press. Tylor & Francis Group. USA.



عنوان درس به فارسی: نقشه کشی صنعتی ۱ عنوان درس به انگلیسی: Technical Drawing 1	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۱ واحد نظری ۱ واحد عملی	نوع درس: تخصصی	تعداد ساعت: ۱۶ ساعت نظری ۳۲ ساعت عملی	دروس پیش نیاز/ هم نیاز: ندارد- در نیمسال اول یا دوم ارائه شود
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>				
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف درس:

قابلیت ترسیم اجسام به زبان طراحی، قابلیت تجسم اجسام از روی نقشه.

رئوس مطالب:

مقدمه‌ای بر پیدایش نقشه‌کشی 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 نقشه‌کشی و کاربرد آن‌ها، ابعاد استاندارد کاغذهای نقشه‌کشی، انواع خطوط و کاربرد آن‌ها، جدول مشخصات نقشه، ترسیم‌های هندسی، روش‌های مختلف 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 (مقارن و غیر مقارن)، برش شکسته، برش موضعی، برش‌های گردشی و جابجا شده، تعریف تصویر مجسم و کاربرد آن، طبقه بندی تصاویر مجسم، تصویر مجسم قائم (ایزومتریک، دی متریک)، تصویر مجسم مایل شامل مایل ایزومتریک نقشه‌ها، آموزش کلی نرم افزارهای مهم طراحی مانند AutoCad، ترسیم بر روی کاغذ پوستی، ساخت نمونه‌های آموزشی چوبی سه بعدی.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه -	آزمون‌های نهایی	میان ترم %۲۵	ارزشیابی مستمر %۱۵
	آزمون‌های نوشتاری %۶۰		
	عملکردی -		

منابع:

۱. متقی پور، ا. ۱۳۸۴. رسم فنی عمومی، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی، چاپ هجدهم، ۴۰۰ ص.
2. Reddy, K. V., 2008. Textbook of engineering drawing (2nd edition). BS Publications. India.
3. Wicks, G., 1970. Technical drawing & Design. Hulton Educational Publications Ltd.



عنوان درس به فارسی: فناوری مبلمان	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۱ واحد نظری ۱ واحد عملی	نوع درس: تخصصی	تعداد ساعت: ۱۶ ساعت نظری ۳۲ ساعت عملی	درس درس پیش نیاز / هم نیاز: فناوری برش و ماشین- کاری-نقشه کشی صنعتی ۱
عنوان درس به انگلیسی: Furniture Technology				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>				
سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف درس:

آشنایی کلی با فن آوری ساخت محصولات رایج در صنعت مبلمان.

رئوس مطالب:

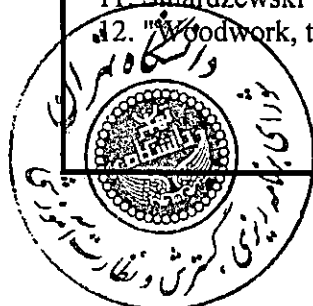
آشنایی کوتاه و تئوری با نرم افزارهای رایج طراحی CAD و ساخت و تولید CAM در صنعت تولید مبلمان، آشنایی با مهمترین ابزارهای دستی، برقی و ماشین آلات ضروری در ساخت و تولید انواع مبلمان، کلیات کاربردی اصول طراحی مبلمان با در نظر گرفتن عوامل انسانی (ارگونومی) در طراحی و ساخت، آشنایی با مواد اولیه اصلی رایج در تولید مبلمان (چوب، اوراق فشرده و غیر فشرده چوبی، اوراق غیر چوبی، روکش های رایج طبیعی و مصنوعی، نوارهای لبه چسبان...)، آشنایی با مواد کمکی رایج در تولید مبلمان (اتصالات و یراق، چسب ها، رنگ ها، آشنایی کلی با انواع پارچه، چرم، ابر، اسفنج، فوم، شیشه...)، آشنایی با انواع اتصالات رایج چوبی و فلزی در تولید مبلمان چوبی و صفحه ای، بیان ابعاد و اندازه های رایج در تولید محصولات مختلف، تولید مدولار، بسته بندی و حمل مبلمان، بازدید از واحدهای صنعتی مرتبط.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر		
	آزمون های نوشتاری ۶۰٪			۲۵٪	۱۵٪
	عملکردی -				

منابع:

۱. ابراهیمی، ق. ۱۳۸۶. "طراحی مهندسی سازه مبلمان" انتشارات دانشگاه تهران.
۲. نظری، فرح آبادی. ۱۳۹۳. "ابزارها و ماشین آلات مبلمان" انتشارات فدک ایستاتیس.
۳. رنگ آور، کوه پیم. ۱۳۸۸. "ماشین آلات پیشرفته صنایع چوب"، انتشارات دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی.
4. Chiara, Panero, Zelnik "Time-saver standards for interior design and space planning" McGraw-Hill, 1992
5. Hafele furniture hardware, www.hafele.com
6. Joyce "The technique of furniture making" B. T. Batsford, 1987
7. "Manual on the packaging of furniture" ITC, 1995
8. Park, Myers "Furniture manufacturing processes" department of industrial engineering, NCSU, 1979
9. Postell, J. 2012. Furniture Design. John Wiley & Sons. 416pp.
10. Rouilland "Furniture Finishing" UNIDO, 1984
11. Smardzewski "Furniture Design" Springer International Publishing, 2015
12. "Woodwork, the complete step by step manual" Dorling Kindersley Ltd, 2010



عنوان درس به فارسی: طراحی سازه‌های چوبی عنوان درس به انگلیسی: Design of Timber Structers	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: تخصصی	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	درس پیش‌نیاز / هم‌نیاز: مکانیک چوب
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با بارگذاری در سازه‌های چوبی و طراحی اعضای مهم سازه‌های چوبی و اتصالات آن‌ها.

رئوس مطالب:

مقدمه و کلیات، معرفی کلی و تاریخچه سازه‌های چوبی، معرفی انواع سازه‌های چوبی، بارگذاری، طراحی تنش مجاز و طراحی فاکتور بار و مقاومت، طراحی اعضای سازه‌ای (محاسبات و تمرین)، ستون، تیر، دیوار برشی و دیافراگم و خرابی چوبی، انواع اتصالات مهم چوبی و طراحی آن‌ها، فاکتورهای اصلاحی در طراحی و محاسبات، عملکرد سازه‌های چوبی در مقابل بارهای زلزله، بازدید از سازه‌های چوبی.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪			
	عملکردی -			
-			۲۵٪	۱۵٪

منابع:

۱. ابراهیمی، ق. ۱۳۹۴، مکانیک چوب، انتشارات دانشگاه تهران، (ترجمه).
۲. ابراهیمی، ق. ۱۳۸۸، طراحی و مهندسی سازه‌های چوبی، انتشارات دانشگاه تهران.
3. Forest Products Laboratory. 2011. Wood handbook: Wood as an engineering material. Gen. Tech. Rep. FPL-GTR-113. Madison, WI: U. S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory.
4. Aicher, S., Reinhardt, H. W., Garrecht, H., 2014. Materials and joints in timber structures. Springer, Dordrecht. Germany.



عنوان درس به فارسی: فناوری تولید خمیر کاغذ	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: تخصصی	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	دروس پیش‌نیاز / هم‌نیاز: شیمی مواد لیگنوسلولزی
عنوان درس به انگلیسی: Pulping Technology	آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>			
	سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>			

هدف درس:

هدف این درس آشنایی با روش‌های مکانیکی و شیمیایی و نیمه شیمیایی تبدیل مواد اولیه به خمیر کاغذ و عوامل اصلی فرآیندی تولید موثر بر ویژگی‌های نهایی خمیر کاغذ می‌باشد.

رئوس مطالب:

مروری بر ساختمان آناتومی و شیمیایی چوب پهن‌برگ، سوزنی‌برگ و الیاف غیر چوبی، مروری بر شیمی لیگنین، سلولز، همی‌سلولز و مواد استخراجی، آمار میزان تولید و مصرف انواع خمیر و کاغذ در ایران و جهان، مواد اولیه مناسب و آماده کردن آن‌ها برای پخت، تهیه و نگهداری چوب و خرده چوب، تاریخچه و روش‌های جداسازی الیاف، فرآیندهای مکانیکی تولید خمیر کاغذ، فرآیند آسیاب کردن (SGW, PGW)، فرآیند پالایشی مکانیکی (RMP)، فرآیند حرارتی-مکانیکی (TMP)، فرآیندهای شیمیایی-مکانیکی (CMP)، عوامل موثر بر تولید خمیر کاغذ مکانیکی، تجهیزات تولید خمیر کاغذ مکانیکی، تجهیزات اشباع و حرارت دادن، پالایشگرها، غربال کردن و تمیز کردن، ویژگی‌های خمیر کاغذ مکانیکی، کاربردهای خمیر کاغذ مکانیکی، آماده‌سازی چوب جهت تهیه خمیر کاغذ شیمیایی، پوست‌کنی، خرده‌چوب‌سازی، غربال خرده‌چوب، مقدمه‌ای بر فرآیندهای شیمیایی خمیر کاغذسازی، فرآیندهای اسیدی تهیه خمیر کاغذ (سولفیت اسیدی و بی‌سولفیت)، فرآیندهای قلیائی خمیر کاغذ (سودا، کرافت، سولفیت قلیائی)، فناوری تولید خمیر کاغذ حل شونده، واکنش‌های شیمیایی لیگنین، سلولز، همی‌سلولزها و مواد استخراجی در طول پخت، ویژگی انواع برج‌های پخت و کاربرد آن‌ها، افزودنی‌های پخت، فرآورده‌های جانبی پخت، دستگاه‌ها و تجهیزات مورد استفاده برای تولید خمیر کاغذ شیمیایی، ویژگی‌های خمیر کاغذ شیمیایی، کاربرد خمیر کاغذ شیمیایی، مسائل زیست محیطی خمیر کاغذسازی شیمیایی، آشنائی با تجهیزات شستشوی خمیر کاغذ قهوه‌ای، محاسبات مربوط به شستشوی خمیر کاغذ، تجهیزات غربال خمیر کاغذ، تمیزکننده‌های خمیر کاغذ، پالایش خمیر کاغذ، ذخیره‌سازی، مقدمه‌ای بر رنگبری خمیر کاغذ، عوامل شیمیایی رنگبری خمیر کاغذ، تولید عوامل شیمیایی رنگبری، شیمی و فناوری رنگبری خمیر کاغذهای مکانیکی، شیمی و فناوری رنگبری خمیر کاغذهای شیمیایی، توالی‌های سنتی رنگبری، توالی‌های رنگبری بدون عنصر کلر (ECF)، توالی‌های رنگبری کاملاً بدون کلر (TCF)، تجهیزات رنگبری خمیر کاغذ، مسائل زیست محیطی رنگبری خمیر کاغذ، بازدید از واحدهای صنعتی مرتبط.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه -	آزمون‌های نهایی	میان ترم %۲۵	ارزشیابی مستمر %۱۵
	آزمون‌های نوشتاری %۶۰		
	عملکردی -		

منابع:

۱. میرشکرانی، ا. ۱۳۸۷. فن آوری خمیر و کاغذ، انتشارات آبیژ، چاپ دوم، (ترجمه).
2. Sixta, Herbert. 2006. Handbook of Pulp, Wiley-VCH Verlag, First Edition.
3. Sundholm, Jan. 1999. Mechanical Pulping, Vol. 5 of Papermaking Science and Technology Series, Finnish Paper Engineers' Association, First Edition.
4. Biermann, Christopher J. 1996. Handbook of Pulping and Papermaking, Academic Press, Second Edition.
5. Kocurek, Michael J. 1993. Mechanical Pulping, Pulp and Paper Manufacture, Tappi Press, Third Edition.
6. Dence, Carlton and Reeve, Douglas. 1996. Pulp Bleaching, Tappi Press, First Edition.
7. Paterson, R.J. 2012. Lignin: Properties and applications in biotechnology and bioenergy, Nova Science Publishers, 558 pp.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه فناوری تولید خمیر کاغذ	تعداد واحد: ۱ نوع واحد: ۱ واحد عملی	نوع درس: تخصصی	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت عملی	دروس پیش‌نیاز / هم‌نیاز: همزمان با درس فناوری تولید خمیر کاغذ ارائه شود
عنوان درس به انگلیسی: Pulping Technology Lab.				آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>

هدف درس:

هدف این درس آشنایی با روش‌های آزمایشگاهی تولید خرده‌چوب و ارزیابی ویژگی‌های آن و تولید خمیر کاغذهای مکانیکی و شیمیایی در مقیاس آزمایشگاهی می‌باشد.

رئوس مطالب:

یادآوری نکات ایمنی در آزمایشگاه، تعریف مسئله و پروژه، انتخاب و آماده‌سازی ماده اولیه لیگنوسولزی خمیر کاغذ، تهیه مایع خمیر کاغذ مکانیکی و تیتراسیون آن، ساخت خمیر کاغذ به روش مکانیکی و تعیین بازده، طبقه‌بندی الیاف و اندازه‌گیری درجه روانی آن، رنگبری خمیرسازی کاغذ مکانیکی، ساخت کاغذ دست ساز و آزمون خواص نوری آن، تجزیه و تحلیل نتایج و ارائه گزارش، تهیه مایع پخت خمیر کاغذ شیمیایی و تیتراسیون آن، ساخت خمیر کاغذ شیمیایی و تعیین بازده، عدد کاپا، تجزیه و تحلیل نتایج و ارائه گزارش، بازیافت و جوهرزدایی کاغذهای باطله.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه -	آزمون‌های نهایی	میان ترم %۲۵	ارزشیابی مستمر %۱۵
	آزمون‌های نوشتاری %۶۰		
	عملکردی -		

منابع:

۱. میرشکرانی، ا. ۱۳۸۲. فناوری خمیر و کاغذ. انتشارات آبیژ. (ترجمه).
2. Holik, H. 2006. Handbook of Paper and Board, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim. (Translate)
3. Tappi Test Methods. 2007. TAPPI, Atlanta.Georgia.



عنوان درس به فارسی: کاغذ سازی	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: تخصصی	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	دروس پیش‌نیاز/هم‌نیاز: فناوری تولید خمیر کاغذ
عنوان درس به انگلیسی: Papermaking	آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد	سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>		

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با مراحل و ماشین‌آلات ساخت کاغذ.

رئوس مطالب:

آماده‌سازی خمیر برای کاغذسازی (دوباره خمیرسازی خمیر خشک، پالایش خمیر، مکانیسم پالایش، متغیرهای موثر بر پالایش، انواع پالاینده‌ها، اثر پالایش بر خواص خمیر و کاغذ)، افزودنی‌های غیر لیفی به خمیر کاغذ (ماندگاری مواد در ماشین کاغذ، شیمی پایانه تر، کاربردهای افزودنی‌های غیرلیفی)، عملیات ساخت کاغذ در پایانه تر (ماشین کاغذ فوردینیر، سیستم ورود مواد به ماشین کاغذ، پخش‌کننده مواد و هدباکس، فرآیند تشکیل کاغذ، توری در فوردینیر، ورقه‌سازی دوتوری، پرس و انواع آن، انواع آرایش پرس)، عملیات ساخت کاغذ در پایانه خشک (خشک کردن کاغذ، اتوزنی، پیچیدن و جمع کردن کاغذ)، بازدید از واحدهای صنعتی مرتبط.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه -	آزمون‌های نهایی	میان ترم ٪۲۵	ارزشیابی مستمر ٪۱۵
	آزمون‌های نوشتاری ٪۶۰		
	عملکردی -		

منابع:

۱. میرشکرانی، ا. ۱۳۸۷. فناوری خمیر و کاغذ، آبیژ، تهران. (ترجمه).
2. Holik, H. 2006. Handbook of Paper and Board, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim.
3. Bajpai, P. 2015. Pulp and Paper Industry: Chemicals, Elsevier Inc, 327 pp.
4. Bajpai, P. 2015. Pulp and Paper Industry: Microbiological Issues in Papermaking. Elsevier Inc., 206 pp.
5. Sixta, H. 2008. Handbook of Pulp. Handbook of Pulp, John Wiley and Sons, 1352 pp.
6. Worrell, E. and Reuter M.A. 2014. Handbook of Recycling: State-of-the-art for Practitioners, Analysts, and Scientists. Elsevier Inc., 581 pp.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه کاغذسازی	تعداد واحد: ۱ نوع واحد: ۱ واحد عملی	نوع درس: تخصصی	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت عملی	دروس پیش‌نیاز/هم‌نیاز: همزمان با درس کاغذسازی ارائه شود
عنوان درس به انگلیسی: Papermaking Lab.				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>				
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با نحوه عملی ساخت کاغذ دست‌ساز و بررسی ویژگی‌های فیزیکی، نوری، مقاومتی و ممانعتی آن.

رئوس مطالب:

تهیه سوسپانسیون الیاف، تعیین درصد خشکی خمیر کاغذ، انجام عملیات پالایش کاغذ، تعیین درجه روانی خمیر کاغذ، تهیه کاغذ دست‌ساز، تعیین ویژگی‌های فیزیکی کاغذ (ضخامت، دانسیته، بالک، گراماژ، صافی سطح، ...)، تعیین ویژگی‌های نوری کاغذ (سفیدی، درجه روشنی، براقیت، رنگ، ماتی، شفافیت)، تعیین ویژگی‌های مقاومتی کاغذ (مقاومت کششی، مقاومت پارگی، مقاومت ترکیدگی، مقاومت به تا خوردن)، تعیین ویژگی‌های ممانعتی کاغذ (مقاومت به عبور هوا، جذب آب، جذب روغن و ...).

روش ارزیابی (درصد):

پروژه -	آزمون‌های نهایی	میان ترم %۲۵	ارزشیابی مستمر %۱۵
	آزمون‌های نوشتاری %۶۰		
	عملکردی -		

منابع:

1. Tappi Test Methods. 1991. TAPPI, Atlanta, Georgia.
2. Sixta, H. 2008. Handbook of Pulp. Handbook of Pulp, John Wiley and Sons, 1352 pp.
3. Ek, M., Gellerstedt, G., Henriksson G. 2009. Pulping chemistry and technology. Walter de Gruyter, 372 pp.



عنوان درس به فارسی: مبانی بازیافت کاغذ عنوان درس به انگلیسی: Basics of Paper Recycling	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: تخصصی	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	دروس پیش‌نیاز/هم‌نیاز: کاغذ سازی
آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف درس:

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با اهمیت، مفاهیم اولیه، مزایا و انواع روش‌های بازیافت محصولات سلولزی برای کاربرد آن‌ها در صنعت کاغذسازی (در سطح دنیا) و مقایسه آن‌ها با سطح این فناوری در کشور است تا بدین ترتیب امکان ارتقاء سطح کیفی صنعت بازیافت کاغذ و کاغذهای بازیافتی تهیه شده در داخل کشور فراهم گردد.

رئوس مطالب:

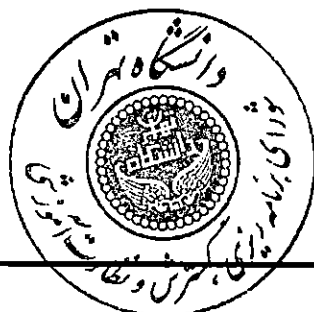
تعاریف و طبقه بندی انواع کاغذهای بازیابی شده (استانداردهای درجه‌بندی)، آمار نرخ جمع‌آوری و نرخ استفاده از کاغذهای بازیابی شده، قوانین و مقررات بازیابی و استفاده از کاغذهای بازیافتی، سیستم‌های جمع‌آوری و تجهیزات، منابع، دسته‌بندی، جابه‌جایی، نگهداری و خصوصیات کاغذ بازیابی شده (RP)، اهمیت و ضرورت بازیافت کاغذ در دنیا و ایران، مزایای بازیافت کاغذ، مقایسه ویژگی‌های الیاف خمیر دست اول و خمیر بازیافتی، اثرات بازیافت چندباره، آلاینده‌های کاغذ و تاثیر آن‌ها بر الیاف بازیافتی و فرآیند بازیافت، طبقه‌بندی آلاینده‌های کاغذ، مواد چسبناک، فرآیند خمیرسازی مجدد و روش‌های آن، نقش پارامترهای موثر بر فرآیند، مواد شیمیایی مصرفی، دستگاه‌ها و تجهیزات خمیر سازی مجدد در مقیاس تولید صنعتی، روش‌های مرکب‌زدایی شامل شست و شو و شناورسازی، انواع شوینده‌ها در مقیاس تولید صنعتی، انواع سلول‌ها یا ماشین‌های شناورسازی در مقیاس تولید صنعتی، مواد شیمیایی مصرفی، روش ترکیبی، مقایسه روش‌های شست و شو و شناورسازی، سیستم‌های رنگ‌بری DIP در مقیاس تولید صنعتی، عوامل موثر بر فرآیند مرکب‌زدایی و رنگ‌بری، بازدید از واحدهای صنعتی مرتبط.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم ۲۵٪	ارزشیابی مستمر ۱۵٪
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪		
	عملکردی -		

منابع:

۱. قاسمیان، ع. ۱۳۹۰. مبانی و روش‌های بازیافت کاغذ. انتشارات آبیژ.
۲. لتیباری، ا. ج. و همکاران. ۱۳۸۶. تکنولوژی بازیافت کاغذ. انتشارات آروبیج.
3. Höke, U., and Schabel, S. 2010. Papermaking Science and Technology: Recycled Fiber and Deinking (2nd Edition). Published by Finnish Paper Engineers' Association/Paperi ja Puu Oy. 671 pp. (Translate)
4. Worrell, E. and Reuter M.A. 2014. Handbook of Recycling: State-of-the-art for Practitioners, Analysts, and Scientists. Elsevier Inc., 581 pp.



عنوان درس به فارسی: اصول چاپ و بسته بندی عنوان درس به انگلیسی: Principles of Printing and Packaging	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: تخصصی	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	دروس پیش‌نیاز / هم‌نیاز: کاغذسازی
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد				
سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف درس:

این درس با هدف آشنایی دانشجویان با فرآیندهای چاپ بر روی کاغذ، چوب، کامپوزیت‌ها و سایر محصولات سلولزی تنظیم شده است. همچنین در این درس اصول و مبانی بسته‌بندی و انواع روش‌های آن آموزش داده خواهد شد.

رئوس مطالب:

تاریخچه و ضرورت چاپ، ساختار و تشکیلات سازمانی صنعت چوب، فرآیند پیش از چاپ (اندازه‌گیری رنگ، تفکیک رنگ، تکثیر رنگ، ترام)، معرفی مواد اولیه چاپ (مرکب، کاغذ)، مرکب‌های چاپ، ساخت مرکب، ویژگی‌های کاربردی مرکب چاپ، مکانیسم‌های انعقاد مرکب، تصاویر سایه و روشن، چاپ‌پذیری و قابلیت زیر چاپ روی، فرآیندهای مختلف چاپ (چاپ برجسته، چاپ گود، چاپ روتوگراور، چاپ افست، چاپ فلکسوگرافی، چاپ اسکرین)، ویژگی‌های کاغذهای مورد نیاز تمام فرآیندهای متداول چاپ.

پیدایش و تکامل بسته بندی شامل مباحث: بسته بندی ابتدایی، تاریخچه بسته بندی (ضرورت و اهمیت)، بسته بندی و جوامع شامل مباحث: نیازهای متغیر ونقش‌های جدید بسته‌بندی، جایگاه بسته‌بندی در جامعه صنعتی مدرن، وضعیت بسته‌بندی در کل جهان، وضعیت بسته‌بندی در ایران (جغرافیای محیطی ایران (دما، رطوبت و ...))، اهمیت بسته‌بندی در زندگی روزمره و...، مصرف سالانه مواد بسته‌بندی، واردات و صادرات، مدیریت ضایعات و موضوعات زیست‌محیطی، دورنمای صنعت مدرن بسته‌بندی، سطوح متفاوت بسته بندی شامل مباحث: بسته‌بندی اولیه، بسته‌بندی ثانویه، بسته‌بندی توزیع، واحد بار، بسته‌بندی مصرفی، بسته‌بندی صنعتی (بین خطوط تولید صنعتی)، کارکرد بسته‌بندی: کارکرد در برگیری شامل مباحث شکل فیزیکی ظروف، ماهیت مظروف، کارکرد حفاظتی-نگهداری شامل نگهداری خوراکی‌ها شامل مباحث انواع فساد (بیولوژیکی درونی (آنزیم‌ها)، فساد بیولوژیکی بیرونی (میکروارگانیسم‌ها، حشرات و ...))، فساد غیر بیولوژیکی، بسته‌بندی بازدارنده، روش‌های نگهداری و ارتباط آن با بسته بندی شامل مباحث کاهش دما، فرآیندهای حرارتی، کاهش آب، نگهدارنده‌های شیمیایی، محیط (اتمسفر) اصلاح شده، پرتودهی، نگهداری مواد غیر خوراکی (عوامل بیولوژیکی، شیمیایی و فیزیکی)، کارکرد سهولت مصرف از بعد تقاضای بازار و نیاز روز (تنوع در شکل و ابعاد، درب‌های آسان باز شو و ...))، کارکرد حمل و نقل شامل مباحث حرکت دادن و جابجایی کالا، چیدمان مناسب در ظروف حمل، کارکرد اطلاع رسانی فروش شامل راه‌های ارتباط با مشتری شامل جنس بسته، شکل و اندازه، رنگ، مشخصات اصلی چاپی، نشان‌ها و علائم قابل شناسایی، شکل‌ها و تصاویر، تاثیرات بسته بندی بر مشتری شامل جاذبه بصری، معرفی شخصیت تولید کننده، ارائه اطلاعات ضروری، فرهنگ‌سازی، تبدیل مواد بسته‌بندی فیبری (چاپ بسته، ورنی زنی، برش و خط زنی (دایکات)، برجسته‌سازی، فویل کوبی)، دوخت حرارتی و چسب-زنی، ماشین‌آلات بسته‌بندی، برهم‌کنش‌های بین مواد بسته‌بندی، مواد غذایی و اتمسفر، بسته‌بندی محصولات غذایی، بسته‌بندی محصولات غیر غذایی، انواع کاغذ و مقوای بسته‌بندی، انواع فیلم‌های سنتزی و زیست تخریب‌پذیر مورد مصرف در بسته‌بندی، فناوری تولید کیسه‌های کاغذی، برجسب‌های کاغذی، قوطی‌های کامپوزیتی، بشکه‌های فیبری، ساک‌های کاغذی چند جداره، بسته‌بندی مقوایی مایعات، بسته‌بندی قالبی با خمیر کاغذ، بسته‌بندی‌های چوبی، پالت‌های چوبی، اصول طراحی بسته‌بندی، بازدید از واحدهای صنعتی مرتبط.



پروژه -	آزمون‌های نهایی	میان ترم %۲۵	ارزشیابی مستمر %۱۵
	آزمون‌های نوشتاری %۶۰		
	عملکردی -		

منابع:

۱. قاسمیان، ع. ۱۳۹۰. مبانی و روش‌های بازیافت کاغذ، انتشارات آئیژ.
۲. حبیبی، ه. ۱۳۸۴. مبانی فن‌آوری بسته‌بندی (شناخت)، انتشارات هیراد.
۳. حبیبی، ه. ۱۳۸۵. مبانی فن‌آوری بسته‌بندی (حمل و توزیع)، انتشارات هیراد.
۴. لباف، ح. ۱۳۸۳، مقدمه‌ای بر تکنولوژی چاپ، انتشارات فرید. (ترجمه).
5. Kipphan, H. 2001. Handbook of print media: technologies and production methods, Berlin, Springer, 1207 pp.
6. Wendy, J. 2009. Packaging sustainability tools, systems, and strategies for innovative package design, John wiley publishing, 348 pp.
7. Kirwan, Mark J. 2005. Paper and paperboard packaging technology, Blackwell Publishing. 429 pp.
8. Walter G.Soroka & Poul. J. Zepf. 2003. The IOPP Glossary of Packaging Terminology, IOPP
9. Twede D., and Selke S.E.M. 2005. Cartons, crates and corrugated board: Handbook of paper and wood packaging technology. DEStech publications, Inc, 517 pp.
10. Calver G. 2004. What is packaging design? RotoVision SA, 254 pp.
11. Worrell, E. and Reuter M.A. 2014. Handbook of Recycling: State-of-the-art for Practitioners, Analysts, and Scientists. Elsevier Inc., 581 pp.



عنوان درس به فارسی: فرآیندهای تکمیلی و تبدیلی در صنایع کاغذ	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: تخصصی	تعداد ساعات: ۳۲ ساعت نظری	دروس پیش‌نیاز/هم‌نیاز: کاغذسازی
عنوان درس به انگلیسی: Finishing and Converting in Paper Industries	آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>			

هدف درس:

آموزش جنبه‌های مهم فرآیندهای تکمیلی و تبدیلی صنعت کاغذسازی به دانشجویان.

رئوس مطالب:

مفاهیم پایه کار با جمع‌کن‌ها (کشش، خط تماس، گشتاور، نیروهای نگهدارنده، باز کردن (Unwinding)، برش طولی، پخش کردن)، انواع جمع‌کن‌ها (دو سیلندری، تک سیلندری، وایندر-اسلیتر دوپلکس، Turret و ...)، عملیات تکمیلی آمایش و توسعه سطح کاغذ و مقوا (فرآیند اتوزنی، عمل‌آوری سطح کاغذهای ظریف، و ...)، عملیات تکمیلی ورق‌سازی (مشخصات انواع ورق‌ها و مواد اولیه آن‌ها، فرآیند و ماشین‌آلات ورق‌سازی، سیستم‌های بسته‌بندی ورق)، تکنولوژی تولید مقوای کنگره‌ای و کارتن (سینگل فیسر، دابل بکر، عملیات پایانه خشک و ...)، فرمولاسیون و اجزای چسب مورد استفاده در ساخت مقوای کنگره‌ای (آماده‌سازی و تجهیزات اختلاط، تئوری‌های اتصال، آزمون‌های کنترل کیفی چسب و ...)، مشخصات و آزمون‌های مهم کنترل کیفیت محصولات کنگره‌ای (RCT, ECT, CMT, BCT و ...)، ارائه آماری از وضعیت تجاری محصولات تبدیلی، واحدهای تبدیلی فعال و پراکنش آن در سطح کشور، بازدید از واحدهای صنعتی مرتبط.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه -	آزمون‌های نهایی	میان ترم %۲۵	ارزشیابی مستمر %۱۵
	آزمون‌های نوشتاری %۶۰		
	عملکردی -		

منابع:

1. Kuusipalo, J. 2008. Paper and Paperboard Converting (2nd Edition). Published by Finnish Paper Engineers' Association/Paperi ja Puu Oy. 346 pp.
2. Pentti, R. 2010. Papermaking Science and Technology: Papermaking Part 3 - Finishing (2nd Edition). Published by Finnish Paper Engineers' Association/Paperi ja Puu Oy.
3. Roisum, D. R. 1994. The Mechanics of Winding. TAPPI Press. 237 pp.
4. Wypych, G. 2016. Handbook of Fillers: Fourth Edition, Elsevier Inc., 922 pp.



عنوان درس به فارسی: اقتصاد مهندسی	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: تخصصی	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	دروس پیش‌نیاز / هم‌نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Engineering Economy	آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>	سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>		

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با ارزیابی اقتصادی پروژه‌ها و نحوه انتخاب با صرفه‌ترین طرح‌های اقتصادی و صنعتی.

رئوس مطالب:

بررسی نظریه‌های مربوط به اقتصاد خرد و مفاهیم اقتصادی، تعاریف مربوط به قیمت و ارزش، مبانی اقتصاد خرد (قوانین عرضه، تقاضا، تعادل توزیع و چرخه اقتصادی)، مفاهیم اقتصاد مهندسی، کلیات و تعاریف، دلایل و شرایط تحلیل اقتصاد مهندسی، اصول اقتصاد مهندسی (هم نوعی، هم زمانی، ارزش‌های افزایشی هزینه‌های ریخته شده و...) هزینه‌های سرمایه‌ای، اجزاء و انواع هزینه‌ها، عمرهای اقتصادی، استهلاک‌ها و تخصیص سرمایه‌داری استهلاکی، گردش جریان‌های نقدی و مالیات‌ها و بیلان‌های سالانه، اجزاء بیلان‌های سالانه جریان نقدی، ریاضیات اقتصاد مهندسی، انواع فاکتورهای تنزیلی، تعریف گزینه‌ها، اصول مقایسه گزینه، تکنیک‌های تنزیلی (ارزش فعلی، ارزش سالانه نرخ‌های برگشت و نسبت منفعت - هزینه)، مبحث تورم و فرمول‌های محاسباتی، تحلیل جایگزینی و نقطه سر به سر، ارزشیابی مهندسی و قیمت گذاری‌ها، تحلیل ریسک، عدم قطعیت‌ها، بهینه‌سازی احتمالاتی و شبیه‌سازی‌ها و مدل‌های ذیربط، تحلیل‌های مالی و تخصیص مالی، مدل‌های ریاضی در اقتصاد، بهینه‌سازی اقتصادی پروژه‌ها، تحلیل پروژه‌های کوچک اقتصاد مهندسی.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر	
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪			۲۵٪
	عملکردی -			۱۵٪

منابع:

- اسکونزاد، م. م. ۱۳۷۵. اقتصاد مهندسی یا ارزیابی اقتصادی پروژه‌های صنعتی، مرکز نشر دانشگاه صنعتی امیرکبیر.
- جعفری صمیمی، ا و همکاران. ۱۳۷۷. مبانی اقتصاد مهندسی، انتشارات دانشگاه علوم و فنون مازندران.
- Sullivan, W., Wicks, E., Koelling, C., 2015. Engineering economy (16th edition). Pearson Education, Inc. USA.



عنوان درس به فارسی: مدیریت و برنامه‌ریزی تولید	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: تخصصی	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	دروس پیش‌نیاز/هم‌نیاز: اقتصاد مهندسی
عنوان درس به انگلیسی: Production Planning&Management	آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>			

هدف درس:

شناخت دانشجویان نسبت به اصول و مفاهیم مدیریت صنعتی و آشنایی با طراحی و تعیین محل احداث واحدهای صنعتی و برنامه‌ریزی و امکان‌سنجی تولید فرآورده‌های صنعتی.

رئوس مطالب:

اصول و وظایف مدیریت تولید، انواع روش‌های تصمیم‌گیری، انواع روش‌های پیش‌بینی، طراحی نحوه استقرار ماشین‌آلات و کارگاه‌ها، جایابی سیستم‌های عملیاتی (تعیین محل کارخانه)، کنترل موجودی و اصول انبارداری، سفارش و زمان مجدد سفارشات، تعیین ذخیره ایمنی، مطالعه کار (کارسنجی)، مطالعه زمان(زمان سنجی)، برنامه‌ریزی برای پیش‌بینی، برنامه‌ریزی در سیستم‌های تولید پیوسته و غیرپیوسته، برنامه‌ریزی تفضیلی در سیستم‌های تولید، برنامه‌ریزی مواد، برنامه‌ریزی پروژه و کنترل کیفیت آماری و غیرآماری، عوامل انسانی، ترکیب و ساختار و وظایف، بهره‌وری، روش‌های انگیزشی و تشویقی، بازدید از واحدهای تولیدی-صنعتی مرتبط.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه -	آزمون‌های نهایی	میان ترم %۲۵	ارزشیابی مستمر %۱۵
	آزمون‌های نوشتاری %۶۰		
	عملکردی -		

منابع:

۱. طاهری، ش. مدیریت کارخانه(نگرش سیستمی)- ویژه دانشجویان مهندسی صنایع و مدیریت صنایع. ۱۳۸۱. انتشارات نشرهای تازه. تهران.
۲. الوانی، م. و میرشفیعی، ن. ۱۳۷۴. مدیریت تولید (چاپ بیست و سوم)، انتشارات آستان قدس رضوی. مشهد.
۳. داوودپور، ح. ۱۳۶۹. مدیریت تولید، نشر خاتون. ایران.
4. Kumar, S. A., Suresh, N., 2008. Production and operations management (2nd edition). New Age International Publishers. India.



عنوان درس به فارسی: پژوهش و گزارش نویسی عنوان درس به انگلیسی: Research and Reporting	تعداد واحد: ۱ نوع واحد: ۱ واحد نظری	نوع درس: تخصصی	تعداد ساعت: ۱۶ ساعت نظری	درس پیش‌نیاز/هم‌نیاز: ندارد- از نیمسال پنجم ارائه شود
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>				
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>				

هدف درس:

یادگیری اصول و چارچوب نظری تحقیق، آموزش نظری و عملی انشای علمی، یادگیری نحوه نوشتن پیشنهادیه (پروپوزال) و پایان‌نامه، یادگیری نحوه تهیه مقالات فارسی و ISI و ارسال به مجلات و چاپ آن‌ها، تقویت و رشد ایده‌پردازی در دانشجویان.

رئوس مطالب:

تعریف تحقیق، پژوهش و گزارش‌نویسی، مبانی، تاریخچه، مراحل پژوهش (طرح ایده و تعیین موضوع، مرور منابع، بیان مساله، اهداف و فرضیات تحقیق، عوامل تحقیق، جمع‌آوری داده‌ها و تحلیل آماری نتایج، کنترل کیفیت و تفسیر داده‌ها) گزارش و مقاله‌نویسی، انواع مقالات، انواع مجلات، مراحل مقاله نویسی، مقدمه‌ای بر نحوه نوشتن مقالات ISI، گزارش نویسی اختراعات.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر		
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪			۲۵٪	۱۵٪
	عملکردی -				

منابع:

۱. خواجه نوری، ع. ق. ۱۳۷۲. روش تحقیق، انتشارات دانشگاه تهران.
۲. علیدوستی، س.، ناخدا، مریم. ۱۳۸۵. راهنمای نگارش گزارش‌های علمی و فنی، انتشارات پژوهشگاه اطلاعات و مدارک علمی ایران.
۳. یدالهی فر، م. ج. ۱۳۸۳. راهنمای تدوین پایان‌نامه برای دانشجویان علوم پایه، انتشارات دانشگاه بوعلی سینا.
4. Creswell, J. W., 2012. Educational research- planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research (4th edition). Pearson Education, Inc. USA.



عنوان درس به فارسی: کارورزی ۱ عنوان درس به انگلیسی: Intership 1	تعداد واحد: ۳ نوع واحد: ۳ واحد عملی	نوع درس: تخصصی	تعداد ساعت: ۱۹۲ ساعت عملی	دروس پیش نیاز / هم نیاز: ندارد-تابستان سال سوم ارائه شود
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>				
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

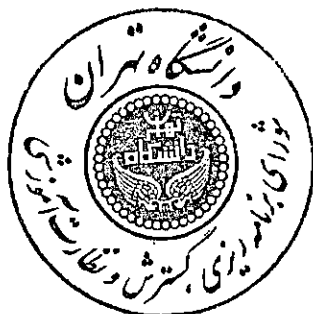
هدف درس: هدف از این درس کسب مهارت و تجربه در صنایع و واحدهای صنعتی و تولیدی صنایع چوب و کاغذ و فرآورده‌های سلولزی با هدف به کارگیری آموخته‌های نظری و تطبیق آن با نیازها و مشکلات صنعتی و جامعه می باشد.

رئوس مطالب: این درس به همراه درس کارورزی ۲ در یک ترم ارائه خواهد شد. دانشجویان با توجه به زمینه مورد علاقه درخواست کارورزی خود را در یکی از واحدهای صنعتی یا مراکز تحقیقاتی و پژوهشی مرتبط با رشته علوم و صنایع چوب و کاغذ به گروه آموزشی ارائه می نمایند. شورای گروه متناسب با زمینه درخواست، استاد ناظر دانشگاهی را تعیین می نماید. همچنین با نظر دانشجو و استاد ناظر گروه، استاد ناظر دانشجو در صنعت و یا مراکز تحقیقاتی تعیین می گردد. برای انجام کارورزی یک برنامه کاری (Work Plan) مطابق نمونه ذیل با نظر دانشجو، استاد ناظر گروه و استاد ناظر بیرون از گروه تعیین می گردد. دانشجو به مدت سه ماه کاری مطابق با برنامه تهیه شده به یکی از واحدهای صنعتی، تحقیقاتی و یا تولیدی مراجعه و همانند یکی از پرسنل آن واحدها به مدت ۳ ماه در فعالیتهای آن مشارکت می نمایند و ضمن تطبیق دانش نظری خود با مسائل عملی، دانش و تجربه خود را تقویت می کند. در پایان دوره خروجی دوره کارورزی به سه صورت ۱- تهیه یک کتابچه ۲- تهیه یک محصول جدید و ۳- تهیه گزارش و ارائه آن قابل قبول می باشد. همچنین دانشجو، فراگیری ها، نظرات و پیشنهادهایی که داشته است را در قالب یک پاورپوینت برای ارائه در مدت ۲۰ تا ۳۰ دقیقه تهیه می کند. ارزیابی دوره کارورزی توسط استاد ناظر گروه و استاد ناظر خارج از گروه خواهد بود که مشتمل بر نحوه انجام کار مطابق به برنامه کاری، بازدید میدانی، ارزیابی خروجی کارورزی، کیفیت و کمیت پاورپوینت و ارائه شفاهی آن می باشد.

جدول برنامه کاری (Work Plan) برای درس کارورزی ۱ رشته مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی

ردیف	نوع فعالیت مورد نظر	مدت زمان پیش بینی شده جهت انجام فعالیت	ملاحظات
۱			
۲			
۳			

پروژه -	آزمون های نهایی	میان ترم ٪۲۵	ارزشیابی مستمر ٪۱۵
	آزمون های نوشتاری ٪۶۰		
	عملکردی -		



عنوان درس به فارسی: کارورزی ۲	تعداد واحد: ۳ نوع واحد: ۳ واحد عملی	نوع درس: تخصصی	تعداد ساعت: ۱۹۲ ساعت عملی	دروس پیش‌نیاز/هم‌نیاز: ندارد- تابستان سال چهارم ارائه شود
عنوان درس به انگلیسی: Intership 2	آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> , آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>			

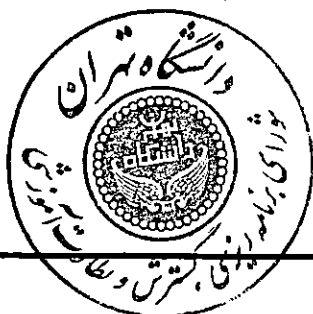
هدف درس: هدف از این درس کسب مهارت و تجربه در صنایع و واحدهای صنعتی و تولیدی صنایع چوب و کاغذ و فرآورده‌های سلولزی با هدف به کارگیری آموخته‌های نظری و تطبیق آن با نیازها و مشکلات صنعتی و جامعه می‌باشد.

رئوس مطالب: این درس به همراه درس کارورزی ۱ در یک ترم ارائه خواهد شد. دانشجویان با توجه به زمینه مورد علاقه درخواست کارورزی خود را در یکی از واحدهای صنعتی یا مراکز تحقیقاتی و پژوهشی مرتبط با رشته علوم و صنایع چوب و کاغذ به گروه آموزشی ارائه می‌نمایند. شورای گروه متناسب با زمینه درخواست، استاد ناظر دانشگاهی را تعیین می‌نماید. همچنین با نظر دانشجو و استاد ناظر گروه، استاد ناظر دانشجو در صنعت و یا مراکز تحقیقاتی تعیین می‌گردد. برای انجام کارورزی یک برنامه کاری (Work Plan) مطابق نمونه ذیل با نظر دانشجو، استاد ناظر گروه و استاد ناظر بیرون از گروه تعیین می‌گردد. دانشجو به مدت سه ماه کاری مطابق با برنامه تهیه شده به یکی از واحدهای صنعتی، تحقیقاتی و یا تولیدی مراجعه و همانند یکی از پرسنل آن واحدها به مدت ۳ ماه در فعالیتهای آن مشارکت می‌نمایند و ضمن تطبیق دانش نظری خود با مسائل عملی، دانش و تجربه خود را تقویت می‌کند. در پایان دوره خروجی دروه کارورزی به سه صورت ۱- تهیه یک کتابچه ۲- تهیه یک محصول جدید و ۳- تهیه گزارش و ارائه آن قابل قبول می‌باشد. همچنین دانشجو، فراگیری‌ها، نظرات و پیشنهادهایی که داشته است را در قالب یک پاورپوینت برای ارائه در مدت ۲۰ تا ۳۰ دقیقه تهیه می‌کند. ارزیابی دوره کارورزی توسط استاد ناظر گروه و استاد ناظر خارج از گروه خواهد بود که مشتمل بر نحوه انجام کار مطابق به برنامه کاری، بازدید میدانی، ارزیابی خروجی کارورزی، کیفیت و کمیت پاورپوینت و ارائه شفاهی آن می‌باشد.

جدول برنامه کاری (Work Plan) برای درس کارورزی ۲ رشته مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی

ردیف	نوع فعالیت مورد نظر	مدت زمان پیش‌بینی شده جهت انجام فعالیت	ملاحظات
۱			
۲			
۳			

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر	
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪			۲۵٪
	عملکردی -			



عنوان درس به فارسی: عملیات واحد	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: اختیاری	تعداد ساعات: ۳۲ ساعت نظری	دروس پیش‌نیاز / هم‌نیاز: پدیده انتقال
عنوان درس به انگلیسی: Unit Operation	آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>			
	سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>			

هدف درس:

آشنایی با اصول انتقال جرم در دستگاه عملیات واحد، قانون اول فیک و قانون فیک.

رئوس مطالب:

استخراج مایع از مایع: موارد و کاربرد دستگاه‌های مربوطه شامل دستگاه‌های یک مرحله‌ای و چند مرحله‌ای، مخازم مجهز به همزن، تشکیل امولسیون و طرز جداسدن فازها در دستگاه‌های ته نشین کننده، دستگاه‌های استخراج چند مرحله‌ای شامل برج‌های پاششی، برج‌های پر شده، برج‌های سینی دار و استخراج کننده‌ها که با نیروی گریز از مرکز کار می‌کنند، تعادل در سیستم‌های مایع-مایع، دیاگرام‌های مثلثی و انواع آن، بررسی سیستم‌های مختلف حل شدن فازها در یکدیگر، انتخاب حلال، اعمال مرحله‌ای از نوع موازی همسو، متقاطع، موازی ناهمسو، موازی ناهمسو توأم با مایع برگشتی و کلیه محاسبات مربوط به اعمال چند مرحله‌ای مذکور در فوق، انتخاب دستگاه استخراج برای یک فرآیند.

استخراج مایع از جامد: مقدمه، اصول استخراج مایع از جامد، انتقال جرم، حالت آرمانی، روش‌های استخراج، عملیات یک مرحله‌ای، چند مرحله‌ای با جریان همسو و جریان ناهمسو، محاسبات مربوط به تعیین مشخصات و تعداد مراحل لازم و نمودارهای مربوطه، تکنولوژی و دستگاه‌های استخراج مایع از جامد، دستگاه‌های بستر ثابت، بستر متحرک و با همزن، آشنایی با فرآیند جداسازی شامل خشک کردن، تشریح حالات مختلف تبخیر، روش دو مرحله‌ای و چند مرحله‌ای، کاربرد صنعتی.

انواع دستگاه‌های خشک‌کن، تعاریف مربوط به میزان رطوبت در اجسام جامد، بررسی حالت تعادل در عمل خشک کردن، محاسبه ابعاد و سایر مشخصات خشک‌کن‌ها، محاسبه زمان مورد نیاز، مرطوب‌سازی و رطوبت‌گیری، جذب سطحی: تعادل جذب سطحی روی یک جامد، کاربرد جذب سطحی، ساختار و خصوصیات جذب کننده‌ها، عوامل تعیین کننده، جذب سطحی در بستر ثابت، تغییرات غلظت در بستر ثابت، موج جذب سطحی، بازه جذب سطحی، دفع سطحی و کروماتوگرافی، فیلتراسیون و ته‌نشین‌سازی، خواص و جایجایی ذرات جامد، انواع دستگاه‌های فیلتراسیون، محاسبه افت فشار، محاسبه سطح مورد نیاز و تعداد مراحل فیلتراسیون، ته‌نشینی ثقلی و گریزاز مرکز، پمپ‌ها، انواع پمپ‌ها، مشخصه‌های عملکرد پمپ‌ها، فن‌ها دمنده‌ها و کمپرسورها، معادله‌های دمنده‌ها و کمپرسورها، پمپ‌های خلاء، اندازه‌گیری جریان سیالات، انواع جریان سنج‌ها، بازدید از واحدهای صنعتی

روش ارزیابی (درصد):

پروژه -	آزمون‌های نهایی	میان ترم %۲۵	ارزشیابی مستمر %۱۵
	آزمون‌های نوشتاری %۶۰		
	عملکردی -		

منابع:

- Warren, L., McCabe, J., Smith, C., Harriott, P. 1993. Unit Operations of Chemical Engineering, 5th edition, McGraw-Hill.
- Cheremisinoff, N.P., Rosenfeld, P. 2010. Handbook of Pollution Prevention and Cleaner Production Vol. 2: Best Practices in the Wood and Paper Industries, Elsevier Inc., 250 pp.
- Youcai, Z., Ziyang, L. 2016. Pollution Control and Resource Recovery: Municipal Solid Wastes at Landfill. 2016: Elsevier Inc. 382 pp.



عنوان درس به فارسی: مبانی ویژگی‌های کاغذ و فرآورده‌های سلولزی	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: اختیاری	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	دروس پیش‌نیاز / هم‌نیاز: ندارد- از نیمسال پنجم یا ششم ارائه شود
عنوان درس به انگلیسی: Basics of Paper Properties	آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>	سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>		

هدف درس:

هدف این درس آشنایی مقدماتی فارغ التحصیلان با تعاریف و مفاهیم ویژگی‌های کاربردی کاغذ اعم از ویژگی‌های ساختاری، مکانیکی و نوری کاغذ می‌باشد، به طوری که پس از گذراندن این واحد درسی دانشجویان با شناخت درست از کاغذ قادر به شناسایی عوامل مؤثر بر این ویژگی‌ها در مراحل تولید، تبدیل و کاربرد خواهند بود.

رئوس مطالب:

ویژگی‌های ساختاری کاغذ (وزن پایه و گراماژ، ضخامت، دانسیته، شکل‌گیری، جهت‌داری، دورویه‌گی، تخلخل، نفوذپذیری، ویژگی‌های سطحی)، ویژگی‌های مکانیکی کاغذ (خیز، تنش، کرنش، خواص کششی کاغذ شامل مقاومت کششی حد شکست، مقاومت کششی تر، کشیدگی، مقاومت به ترکیدن، مقاومت به پارگی، مقاومت به تا خوردن، سختی)، ویژگی‌های ظاهری کاغذ (برهم‌کنش کاغذ با نور، خواص رنگی کاغذ، ارزیابی رنگ‌ها در کاغذ، سیستم L,a,b، سفیدی، درخشندگی، براقیت، مات، شفافیت، بازدید از واحدهای صنعتی مرتبط.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪			
	عملکردی -			
-			۲۵٪	۱۵٪

منابع:

۱. افرا، ا. ۱۳۸۵. مبانی ویژگی‌های کاغذ، انتشارات آبیژ، ۳۶۰ ص. (ترجمه).
2. Monica EK, Goran Gellerste dt, Gunnar Henriksson Hubert & co.KG, Gottingen. 2009. Paper Production Physics and Technology, Germany.
3. Bajpai, P. 2015. Management of pulp and paper mill waste, Springer, 197 pp.
4. Bajpai, S. 2016. Pulp and Paper Industry: Nanotechnology in Forest Industry, Elsevier Inc., 240 pp.



عنوان درس به فارسی: زبان تخصصی عنوان درس به انگلیسی: Technical Language	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: اختیاری	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	دروس پیش‌نیاز / هم‌نیاز: ندارد - از نیمسال پنجم ارائه شود
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>				
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف درس:

هدف این درس آشنائی مقدماتی دانشجویان این رشته با واژه‌گان تخصصی و متون علمی و تخصصی در زمینه رشته مهندسی صنایع سلولزی می‌باشد به نحوی که بتوانند از کتب تخصصی و نشریات مربوط به خوبی استفاده نموده و قادر به تهیه گزارش فنی به زبان آموزشی باشد.

رئوس مطالب:

مقدمه‌ای بر اصول یادگیری زبان خارجه در بخش‌های خواندن، نوشتن، شنیدن و گرامر، اصول ترجمه، ترجمه تخصصی انگلیسی به فارسی و فارسی به انگلیسی متون تخصصی در گرایش‌های مختلف، بررسی سوالات کنکور کارشناسی ارشد سال‌های قبل، تهیه بانک واژگان تخصصی.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر		
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪			۲۵٪	۱۵٪
	عملکردی -				

منابع:

۱. پارسا پزوه، د.، دوست حسینی، ک.، و میرشکرایی، س.ا. ۱۳۸۱. فرهنگ کشاورزی و منابع طبیعی، جلد پانزدهم: علوم و صنایع چوب و کاغذ، فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۶ ص.
۲. میرشکرایی، س.ا. ۱۳۸۱. فرهنگ اصطلاحات فن آوری خمیر و کاغذ، انتشارات آبیژ، ۴۲۰ ص.
3. Jalalipour, J. 2000. English for students of natural resources engineering: science & industry of wood and paper. The center for studying and compiling university books in humanities (SAMT)
4. Gullichsen, J., Lothar, G. 2000. Recycled Fiber and Deinking (Book 7, in: Papermaking Science and Tecnology, 19 Books), Fapetdy, Helsinki, Finland, 649 pp.



عنوان درس به فارسی: نقشه‌خوانی صنعتی عنوان درس به انگلیسی: Industrial Map Reading	تعداد واحد: ۱ نوع واحد: ۱ واحد نظری	نوع درس: اختیاری	تعداد ساعت: ۱۶ ساعت نظری	دروس پیش‌نیاز / هم‌نیاز: ندارد
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف درس:

آشنایی مقدماتی با انواع نقشه‌های مدارات قدرت.

رئوس مطالب:

نقشه‌خوانی مدار قدرت (آشنایی با برق و موتورهای الکتریکی، آشنایی با درایوها و کنترل آن‌ها، نقشه‌های مدار فرمان)، نقشه‌خوانی ابزار دقیق و آشنایی با P&ID: (آشنایی با ابزار دقیق (ترانزیسترها و ولوها، آشنایی با کنترل صنعتی، نقشه‌خوانی P&ID)، نقشه‌خوانی مدارات هیدرولیک و نیوماتیک (آشنایی با نیوماتیک و المان‌های آن، آشنایی با هیدرولیک و المان‌های آن، آشنایی با پمپ‌ها، آشنایی و نقشه‌خوانی مدارات هیدرولیک و نیوماتیک)، بازدید از واحدهای صنعتی مرتبط.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه -	آزمون‌های نهایی	میان ترم ٪۲۵	ارزشیابی مستمر ٪۱۵
	آزمون‌های نوشتاری ٪۶۰		
	عملکردی -		

منابع:

۱. رضایی، ع. ر. ۱۳۹۰. نقشه‌کشی و نقشه‌خوانی الکتریکی، انتشارات چرتکه، ۳۲۸ ص.
۲. متقی پور، ا. ۱۳۹۰. رسم فنی و نقشه‌های صنعتی. موسسه انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف. تهران.
۳. مرجانی، م. ۱۳۹۱. نقشه‌کشی صنعتی ۲ (جلد دوم). انتشارات دانشگاه یزد.



عنوان درس به فارسی: مهارت‌های رایانه‌ای عنوان درس به انگلیسی: Computer Skills	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: اختیاری	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	درس پیش‌نیاز/هم‌نیاز: ندارد
آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف درس:

توانمندسازی دانشجویان در استفاده از کامپیوتر به منظور انجام پروژه‌های تحقیقاتی و ارائه گزارش‌های علمی.

رئوس مطالب:

آشنایی با محیط نرم‌افزار **Microsoft Word**: چگونگی تنظیم فونت و کار با انواع قلم، قالب‌بندی صفحات و پاراگراف‌ها، تعریف و کاربرد سبک‌های گوناگون نوشتاری، چگونگی افزودن و سفارشی‌کردن اشکال، تصاویر، جداول و گراف درون یک فایل متنی ورد، نوشتن علائم و معادلات ریاضی، ایجاد و سفارشی نمودن لیست منابع و ارجاعات درون متنی، آموزش چگونگی استفاده از نرم‌افزار به-هنگام داوری یک متن و نیز اعمال اصلاحات خواسته شده، دریافت انواع خروجی از یک سند متنی در نرم‌افزار ورد.

آشنایی با محیط نرم‌افزار **Excel**: چگونگی وارد نمودن داده‌های عددی و متنی در محیط اکسل، تنظیم فرمت سلول‌ها متناسب با هدف و نوع داده‌ها، چگونگی طراحی جدول داده‌ها درون محیط اکسل، افزودن، حذف و سفارشی نمودن سطرها و ستون‌ها، آشنایی با انواع گراف‌ها و منحنی‌ها قابل دسترس در محیط اکسل متناسب با نوع داده‌ها، ایجاد و اصلاح چارت‌ها، آشنایی با مفهوم **Curve fitting** و چگونگی اعمال آن، استفاده از توابع ریاضی پیش‌فرض و نیز نوشتن یک تابع در محیط اکسل، انواع فرمت‌های داده‌ای خروجی در نرم‌افزار اکسل.

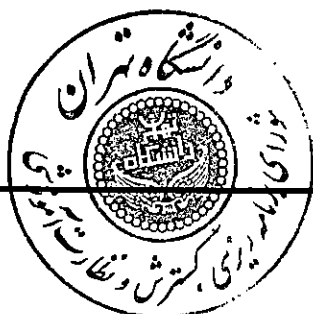
آشنایی با محیط نرم‌افزار **PowerPoint**: تنظیمات فونت و قالب‌بندی اسلایدها، چگونگی افزودن و سفارشی‌کردن اشکال، تصاویر، جداول و گراف در محیط پاورپوینت، افزودن علائم و نوشتن معادلات ریاضی، ایجاد لینک‌های درون برنامه‌ای و برون برنامه‌ای، چگونگی افزودن انیمیشن و جلوه‌های بصری، تنظیمات مربوط به نمایش اسلایدها، ایجاد و دریافت انواع خروجی در نرم‌افزار پاورپوینت. آشنایی با روش‌های پیشرفته جستجو در محیط وب و چگونگی استفاده از پایگاه‌های منابع علمی

روش ارزیابی (درصد):

پروژه -	آزمون‌های نهایی	میان ترم ٪۲۵	ارزشیابی مستمر ٪۱۵
	آزمون‌های نوشتاری ٪۶۰		
	عملکردی -		

منابع:

۱. فروزنده دهکردی، ا. ۱۳۹۲. مایکروسافت آفیس ۲۰۱۳، انتشارات عابد، ۴۱۸ ص. (ترجمه).
۲. قربانی، م. ۱۳۹۵. رایانه کار ICDL. انتشارات موسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران، ۶۲۷ ص.
3. Vermaat, M. E. 2013. Microsoft Office 2013: Advanced. Cengage Learning. 1200 pages.



عنوان درس به فارسی: برق صنعتی عنوان درس به انگلیسی: Industrial Electricity	تعداد واحد: ۱ نوع واحد: ۱ واحد نظری	نوع درس: اختیاری	تعداد ساعت: ۱۶ ساعت نظری	دروس پیش نیاز / هم نیاز: ندارد
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف درس:

هدف این درس آموزش مبانی مهندسی برق و برق صنعتی و آشنایی با نحوه عملکرد عناصر الکتریکی در مدارهای مختلف است.

رئوس مطالب:

الکترواستاتیک، مفهوم بارالکتریکی، قانون کولن، برآیند نیروهای الکترواستاتیک، مفهوم کوانتومی بودن بارالکتریکی، مفهوم جریان الکتریکی، انواع جریان الکتریکی (AC و DC)، مفهوم پتانسیل و ولتاژ الکتریکی، مفهوم توان الکتریکی، مفهوم مقاومت الکتریکی، قانون اهم، توان مصرفی یک مقاومت، مفهوم مدارالکتریکی، عناصر وابسته و مستقل در مدارهای الکتریکی، منابع ولتاژ و جریان، مدارهای ساده الکتریکی، مدار تک حلقه‌ای، مدار زوج گره‌ای، قوانین جریان و ولتاژ کرشهف، ترکیب منابع ولتاژ و جریان، ترکیب مقاومت‌های سری و موازی، قوانین تقسیم ولتاژ و تقسیم جریان، مدار Op-Amp و کاربردهای آن، تحلیل گره‌ای و خانه‌ای مدارهای الکتریکی، قوانین تونن و نورتون، جریان گذرا، معادلات دیفرانسیل مدارهای RL، RC و RLC و کاربردهای آن‌ها، ثابت زمانی، جریان متناوب، مفهوم امپدانس، مفهوم فیزور، معرفی اجزاء مدار، انواع مقاومت، خازن، سلف، ترانزیستور، دیود، رله، فیوز و غیره.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر		
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪			۲۵٪	۱۵٪
	عملکردی -				

منابع:

۱. کشاورز با حقیقت، ع و همکاران. ۱۳۹۲. برق صنعتی درجه ۲. انتشارات سپا دانش. ایران
۲. قناده، ه.، مسگری، ع.، ۱۳۸۷. مدارات کاربردی برق صنعتی درجه ۲. نشر اشرافی. ایران.
3. Brumbach, E. M. 2010. Industrial Electricity, 8th ed., Delmar Cengage Learning.



عنوان درس به فارسی آزمایشگاه برق صنعتی عنوان درس به انگلیسی Industrial Electricity Lab.	تعداد واحد: ۱ نوع واحد: ۱ واحد عملی	نوع درس: اختیاری	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت عملی	دروس پیش‌نیاز/هم‌نیاز: همزمان با برق صنعتی ارائه شود
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>				
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

اهداف درس:

هدف این درس آموزش عملی مهندسی برق و برق صنعتی و آشنایی با نحوه عملکرد عناصر الکتریکی در مدارهای مختلف است.

رئوس مطالب:

اندازه‌گیری بار الکتریکی و قانون کولن، مدار DC و قانون اهم و انواع مقاومت، اندازه‌گیری جریان و ولتاژ و توان با مولتی‌متر و وات‌متر، کاربرد اسیلوسکوپ در جریان‌های متناوب، مدار Op-Amp و تقویت ولتاژ و جریان، انواع خازن و سلف (القاگر) و اندازه‌گیری ظرفیت آنها، مدارهای RL، RC و RLC و مشخصه‌های عملکرد آنها، اندازه‌گیری امپدانس در جریان متناوب، یکسو کننده‌ها، دیود و ترانزیستور، کاربا کلیدهای صنعتی، رله و فیوز، انواع کرنش سنج (Strain gauge) و کاربردهای آن، انواع سیم و کابل و کابل کشی، موتورهای الکتریکی تک فاز و کاربردهای آنها، موتورهای الکتریکی سه فاز و راه اندازی آنها، PLC و برنامه نویسی مقدماتی.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر		
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪			۲۵٪	۱۵٪
	عملکردی -				

منابع:

۱. کشاورز با حقیقت، ع و همکاران. ۱۳۹۲. برق صنعتی درجه ۲. انتشارات سها دانش. ایران
۲. قناده، ه.، مسگری، ع.، ۱۳۸۷. مدارات کاربردی برق صنعتی درجه ۲. نشر اشراقی. ایران.
3. Brumbach, E. M. 2010. Industrial Electricity, 8th ed., Delmar Cengage Learning.



عنوان درس به فارسی: حفاظت و ایمنی صنعتی عنوان درس به انگلیسی: Industrial Safety and Protection	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: اختیاری	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	دروس پیش‌نیاز / هم‌نیاز: ندارد
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

اهداف درس:

آشنایی با اصول ایمنی فردی و مسائل ایمنی در کارخانه به طوریکه نهایت ایمنی و سلامتی جسمی و روحی حاصل شود و کم‌ترین ناراحتی و حادثه فردی و جمعی در کارخانه به‌وجود نیاید از اهداف این درس است.

رئوس مطالب:

اصول کلی ایمنی و پیشگیری، تشکیلات ایمنی در کارخانه‌ها، اصول کلی خستگی و حادثه، اصول کلی عوامل ایمنی محیطی و فیزیکی شامل مسائل کلی حرارت، برودت، فشار هوا، نور و سر و صدا، اصول مدیریت ایمنی فردی، مسائل ایمنی آتش و آتش‌سوزی، مسائل ایمنی مواد شیمیایی، مسائل ایمنی کارخانجات صنایع چوب و کاغذ، ایمنی دستگاه‌ها و ماشین‌آلات صنایع چوب و کاغذ، بازدید از واحدهای صنعتی مرتبط.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪			
	عملکردی -			
-			۲۵٪	۱۵٪

منابع:

۱. پارسا پزوه، د.، فائزی پور م.، تقی یاری ح. ر. ۱۳۸۸. حفاظت صنعتی چوب، انتشارات دانشگاه تهران. (ترجمه).
۲. حلم سرشت پ.، دل پیشه ا. ۱۳۸۸. بهداشت کار، انتشارات چهر.
3. Forest Products Laboratory, 2010, Wood Handbook: Wood As an Engineering Material, 3. Madison WI: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory.
4. Goetsch, L. D. 1999. Safety and Health Handbook, 4. Prentice Hall.



عنوان درس به فارسی: روشها و ابزار اندازه گیری عنوان درس به انگلیسی: Measurement Methods and Instruments	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: اختیاری	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	دروس پیش‌نیاز/هم‌نیاز: ندارد- از نیمسال سوم ارائه شود
آموزش تکمیلی عملی؛ <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با اصول مقدماتی تحقیق‌های تجربی و تحلیل مشاهدات، تحلیل عدم قطعیت در اندازه‌گیری‌ها، اصول مهندسی دستگاه‌های اندازه‌گیری و روش اندازه‌گیری برخی از متغیرهای فیزیکی مهم.

رئوس مطالب:

اهمیت یادگیری و آشنایی با روش‌ها و ابزارهای اندازه‌گیری با توجه به توسعه تکنولوژی‌های در این ارتباط، تحقیق و مشاهدات تجربی در علوم مهندسی، تحقیق تجربی بر پایه روش آزمایشگاهی، ویژگی‌های مهم اندازه‌گیری‌های آزمایشگاهی، اهمیت و نقش زمینه اطلاعات علمی وسیع (بک گراند) در اندازه‌گیری‌ها، اهمیت داشتن طرح آزمایشات در انجام تحقیقات تجربی و اندازه‌گیری‌ها و نکات مورد توجه در آن، نکات لازم در اندازه‌گیری‌ها، نقش و اهمیت رایانه در اندازه‌گیری‌های مهندسی، تحلیل تجربی از داده‌های آزمایشگاهی، گزارش‌نویسی و اصول مورد توجه در آن، تفاوت گزارش علمی و مقاله، قسمت‌های مختلف گزارش و مقاله، تفاوت تحقیق و آزمایش استاندارد، عوامل موثر بر سطح یک تحقیق، تعاریف مفاهیم پایه در اندازه‌گیری، استانداردها و واحدهای اندازه‌گیری، سیستم تمهیم یافته اندازه‌گیری مهندسی، اصول مدرج کردن دستگاه‌ها، خطاهای اندازه‌گیری، مروری بر تحلیل داده‌ها و روش‌های آماری، تحلیل عدم قطعیت در اندازه‌گیری‌ها و معرفی روش‌ها و روابط ریاضی، اندازه‌گیری تنش و کرنش، ابزارهای مورد نیاز برای اندازه‌گیری بار و تغییر مکان، معرفی کرنش‌سنج و انواع آن، اندازه‌گیری حرارت، مبانی انرژی گرمایی و ابزارهای اندازه‌گیری دما، عدم قطعیت در اندازه‌گیری دما، انواع سنسورهای حرارتی، روش‌های مادون قرمز، بازدید از واحدهای مرتبط صنعتی.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه -	آزمون‌های نهایی	میان ترم %۲۵	ارزشیابی مستمر %۱۵
	آزمون‌های نوشتاری %۶۰		
	عملکردی -		

منابع:

- فرخی، ص. ۱۳۶۳. کمیته‌ها، یکاها، نمادها و ثابتهای بنیادی فیزیک، مرکز نشر دانشگاهی. (ترجمه).
- مشکانی، ۱۳۸۳. اندازه‌گیری‌های الکتریکی، نشر دانش و فن. (ترجمه).
- ملکی، دیبایی نیا. ۱۳۷۵. روشهای اندازه‌گیری در مهندسی، انتشارات دانشگاه اصفهان. (ترجمه).
- Skoog, D.A. Holler, F.J., Nieman, T.A. 2017. Principal of instrumental analysis. 7th Edition, Cengage Learning, 992 pp.



عنوان درس به فارسی: آلاینده‌ها و روش‌های تصفیه در صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی عنوان درس به انگلیسی: Pollutants and Treatment Methods in Wood Industries and Cellulose Products	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: اختیاری	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	دروس پیش‌نیاز / هم‌نیاز: ندارد - از نیمسال ششم ارائه شود
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>				
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف درس:

هدف از این درس آشنایی مقدماتی با آلاینده‌های زیست محیطی (هوا، آب و ...) در صنایع سلولزی و راه‌کارهای کاهش این آلاینده‌ها با سیستم‌های تصفیه کننده مناسب و مدیریت ضایعات می‌باشد.

رئوس مطالب:

تعریف توسعه پایدار و اهمیت محیط زیست، چالش‌های مهم زیست محیطی و راهکارهای کاهش آن‌ها، آلاینده‌های مهم هوا، منابع تولید آن‌ها و اثرات زیست محیطی، روش‌های تصفیه و کاهش آلاینده‌های هوا، آلاینده‌های پساب، منابع تولید آن‌ها و اثرات زیست محیطی، روش‌های تصفیه و کاهش آلاینده‌های پساب، آلاینده‌های ضایعات جامد، منابع تولید و اثرات زیست محیطی، روش‌های کاهش ضایعات جامد و دفن بهداشتی آن‌ها، روش‌های توسعه یافته برای مدیریت ضایعات جامد جهت استفاده مجدد، بازیافت و تبدیل آن‌ها به انرژی و مواد شیمیایی، بازدید از واحدهای صنعتی مرتبط.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم %۲۵	ارزشیابی مستمر %۱۵
	آزمون‌های نوشتاری %۶۰		
	عملکردی -		

منابع:

۱. افرا، ا. ۱۳۸۸. کنترل زیست محیطی آلاینده‌ها در صنایع کاغذسازی، انتشارات آبیژ. (ترجمه).
2. Borton, D. L., Hall, T., Fisher, R., Jill, T., (Eds.). 2004, Pulp and Paper Mill Effluent Environmental Fate and Effects, DESTech Publications.
3. Springer, A. M. 2000, Industrial Environmental Control, pulp and paper industry, third edition.



عنوان درس به فارسی: طراحی اتصالات در مبلمان و سازه‌های چوبی	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: اختیاری	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	درس پیش‌نیاز/هم‌نیاز: مکانیک چوب
آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				عنوان درس به انگلیسی: Joints Design in Furniture and Timber Structures

هدف درس:

آشنایی کلی با فن‌آوری ساخت انواع اتصالات چوبی در مبلمان و سازه‌های چوبی و اتصال دهنده‌های مهم فلزی در ساخت ساختمان‌ها و پل‌های چوبی.

رئوس مطالب:

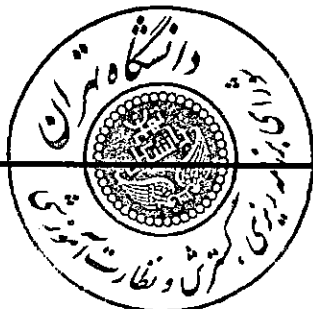
آشنایی با اصول طراحی و روش‌های ساخت دستی و ماشینی انواع اتصال دهنده‌های رایج چوبی (به عنوان نمونه: کام و زبانه، دم چلچله، انگشتی، قلیف، فارسی بر، بیسکوئیتی، دوپل، نیم و نیم...) در ساخت و تولید مبلمان، آشنایی با انواع اتصال دهنده‌های صنعتی فلزی (به عنوان نمونه: انواع پیچ و میخ، پیچ و مهره، الیت، اتصال دهنده‌های پانل‌های هانی کامب، اتصالات گوشه، پایه‌های زیر صفحه میز...) و روش نصب آن‌ها در ساخت و تولید مبلمان، آشنایی با انواع اتصالات چوبی در ساختمان‌های ساخته شده از گرده‌بینه و ساختمان‌های ساخته شده با مکانیزم‌های اتصال الوار چوبی (مکانیزم دیوار برابر ساخته شده از الوارهای چوبی)، آشنایی با طیف متنوع انواع اتصال دهنده‌های فلزی ساختمانی (به عنوان نمونه: انواع پیچ‌های مخصوص اتصال اعضاء مختلف ساختمان به یکدیگر، میخ پرچی با واشر، اتصال گیلکی، انواع صفحات لچکی و تقویتی، گوشه، اتصال دهنده‌های انواع ادارهای افقی و عمودی به تیرها و ستون‌های مادر در ساختمان، رول بولت‌ها، تسمه‌های تقویتی، صفحات مشبک میخ دار، اتصال خرپا به سقف، اتصالات توپی فلزی...) روش‌های اتصال ساختمان به زمین، صفحات برشی و اتصال طبقات به یکدیگر. (این ساختمان‌ها اغلب ستونی بوده و مشابه ساختمان‌های قاب سبک فلزی هستند)، روش‌های ارزیابی و آزمون مقاومت اتصالات، بازدید از واحدهای صنعتی مرتبط.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه -	آزمون‌های نهایی	میان ترم ٪۲۵	ارزشیابی مستمر ٪۱۵
	آزمون‌های نوشتاری ٪۶۰		
	عملکردی -		

منابع:

۱. ابراهیمی، ق. ۱۳۸۶. "طراحی مهندسی سازه مبلمان"، انتشارات دانشگاه تهران.
۲. ابراهیمی، ق. ۱۳۸۸. "طراحی مهندسی سازه‌های چوبی"، انتشارات دانشگاه تهران.
۳. ابراهیمی، ق. ۱۳۹۴. آیین‌نامه ساخت خانه‌های چوبی، موسسه تحقیقات ساختمان و مسکن.
۴. گنجه‌ای، س. ۱۳۸۸. بررسی و ارزیابی چند سیستم مطرح در پروژه‌های انبوه‌سازی ساختمان‌های مسکونی، سیستم خانه‌های اسکلت سبک چوبی، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن.
۵. طوجی. ۱۳۸۱. "اتصالات چوبی"، انتشارات ارمغان.
6. Aicher, S., Reinhardt, H.-W., Garrecht, Harald. 2014. Materials and Joints in Timber Structures: Recent Developments of Technology. Springer Dordrecht Heidelberg New York London, 815pp.
7. Allen. 1990. "Wood joints handbook" Sterling publishing.
8. International Building code (IBC 2012), International Code Council, INC., Country Club Hills, 2012
9. Zwerger, Klaus. 2012. Wood and wood joints, Birkhäuser. 320pp.



عنوان درس به فارسی: فرآورده های شیمیایی مواد لیگنوسلولزی عنوان درس به انگلیسی: Chemicals from Lignocellulosic Materials	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: اختیاری	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	دروس پیش نیاز / هم نیاز: شیمی مواد لیگنوسلولزی
آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>				
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف درس:

آشنایی با قابلیت های مواد لیگنوسلولزی و امکان تبدیل آن ها به فرآورده های شیمیایی مختلف

رئوس مطالب:

ساختار شیمیایی مواد لیگنوسلولزی به عنوان مهمترین زیست توده دنیا و چگونگی تبدیل آن به ترکیبات شیمیایی مونومری و پلیمری به وسیله روش های مختلف مورد بحث قرار می گیرد. دانشجو با مفهوم زیست پالایشگاه آشنا و امکان تبدیل صنایع موجود به زیست پالایشگاه را فرا خواهد گرفت. در این لیست متنوعی از مواد شیمیایی، انرژی زیستی قابل استحصال از چوب معرفی می گردد. در این راستا سرفصل های ذیل مورد بحث قرار می گیرد:

مفهوم زیست پالایشگاه، زیست توده به عنوان ماده خام، پیش تیمار، تبدیل بیولوژیکی و حرارتی مواد لیگنوسلولزی، مولکول های سازنده، مونومرها و پلیمرهای قابل استحصال از زیست توده لیگنوسلولزی، مواد زیستی، تولید انرژی از مواد لیگنوسلولزی، ارزش شیمیایی زیست توده، تولید مواد شیمیایی از مواد لیگنوسلولزی، تبدیل کارخانه تولید خمیر کاغذ به زیست پالایشگاه مدرن از خمیر کاغذ تا فرآورده های زیستی، ارزش مواد استخراجی، مواد شیمیایی از سلولز، بازدید از واحدهای صنعتی مرتبط.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه -	آزمون های نهایی	میان ترم %۲۵	ارزشیابی مستمر %۱۵
	آزمون های نوشتاری %۶۰		
	عملکردی -		

منابع:

1. Karimi, K., 2015, Lignocellulose-Based Bioproducts, Springer International Publishing.
2. Clark, J. H., Wiley, F. D. 2015. Introduction to Chemicals from Biomass. 344 pp.
3. Argyropoulos, D. 2007. Materials, Chemicals, and Energy from Forest Biomass, Oxford press.



عنوان درس به فارسی: صنایع کارتن و مقوا عنوان درس به انگلیسی: Carton and Paperboard Industries	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: اختیاری	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	دروس پیش نیاز / هم نیاز: کاغذسازی
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف درس:

هدف این درس آشنایی با انواع محصولات کاغذی ورق و مقوا، شیوه تولید و آماده سازی و ارزیابی ویژگی های آن می باشد.

رئوس مطالب:

انواع مقواهای یک لایه و چندلایه و فناوری های تولید آنها، ویژگی های مقوای لاینر، تبست لاینر و فلویتینگ و روش های ارزیابی آنها، فناوری تولید انواع ورق کارتن، استانداردهای فلوت کنگره شده، درجه بندی و موارد کاربرد آنها، چسب های مورد استفاده در ساخت ورق کارتن و نحوه آماده سازی آن، تاثیر ویژگی های لاینر، فلوت و پارامترهای فرآیندی بر ویژگی های ورق کارتن، ویژگی ها و روش های آزمون آنها در ورق و جعبه های کارتن، انواع جعبه های مقوایی و روش های ساخت آنها، بازدید از واحدهای صنعتی مرتبط.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه -	آزمون های نهایی	میان ترم %۲۵	ارزشیابی مستمر %۱۵
	آزمون های نوشتاری %۶۰		
	عملکردی -		

منابع:

- Holik, H. 2013, Handbook of Paper and Board: Volume 1&2, Wiley-VCH.
- Kirwan, M.J. 2013, Handbook of Paper and Paperboard Packaging Technology, Second Edition, Wiley-Blackwell.
- Paulapuro, H.2000, Papermaking science and technology, Vol.18, paper and board grades.



عنوان درس به فارسی: ضوابط احداث و طرح ریزی واحدهای صنعتی	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: اختیاری	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	دروس پیش نیاز / هم نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Construction Regulations & Industrial Units Planning	آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>	سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/>	آزمایشگاه <input type="checkbox"/>	سمینار <input type="checkbox"/>

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با تهیه طرح توجیهی احداث واحدهای تولیدی.

رئوس مطالب:

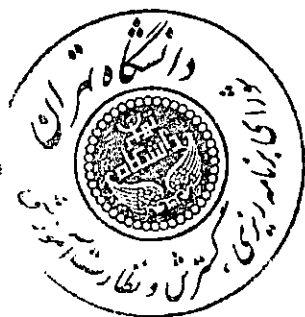
مطالعات بازار، توجیه پذیری فنی، تجزیه و تحلیل مالی، پیش بینی تقاضا، روش های پیش بینی (روش روند گذشته، روش سطح مصرف، روش ضریب مصرف، روش فرآیند مارکو، روش روند متغیر ...)، انواع طرح توجیهی (طرح ایجاد، طرح توسعه)، مراحل تنظیم طرح توجیهی، مشخصات طرح، مجوزهای طرح، ملاحظات زیست محیطی، ملاحظات سیاسی، اجتماعی و فرهنگی، سوابق صنعتی، برآوردهای مالی، هزینه های طرح، مشخصات محصول، فرآیند و روش تولید، نحوه سرمایه گذاری، تسهیلات مالی، قیمت تمام شده محصول، برآورد سود و زیان طرح، محاسبه نقطه سر به سر، نسبت های مالی، برنامه زمانبندی اجرا، تجزیه و تحلیل نهایی طرح.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه -	آزمون های نهایی	میان ترم %۲۵	ارزشیابی مستمر %۱۵
	آزمون های نوشتاری %۶۰		
	عملکردی -		

منابع:

۱. گروه مهندسی صنایع. ۱۳۸۲، اصول طراحی کارخانه، انتشارات دانشگاه صنعتی شریف. (ترجمه)
۲. میرمطهری، س. ا. ۱۳۸۵، طراحی طرح های اقتصادی (راهنمای تهیه و امکان سنجی پروژه های صنعتی). انتشارات نیک نگار (ترجمه).
۳. معاونت توسعه صنعتی اداره کل برنامه ریزی، ۱۳۷۸. راهنمای سرمایه گذاری صنعتی، وزارت صنایع



عنوان درس به فارسی: بازاریابی چوب و فرآورده های لیگنوسلولزی	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: اختیاری	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	درس پیش نیاز / هم نیاز: اقتصاد مهندسی
عنوان درس به انگلیسی: Wood and Lignocellulosic Products Marketing	آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>			

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با بازار فرآورده های چوبی و لیگنوسلولزی و میزان تقاضا و عرضه هر یک از آنها و واردات و صادرات و همچنین نیازهای فعلی و آتی آنها.

رئوس مطالب:

شناسایی و ماهیت بازار، مشخصات بازار، بازاریابی (اصول و مفاهیم و انواع بازاریابی)، عرضه و تقاضای فرآورده های چوبی، خواسته های مصرف کنندگان فرآورده های چوبی و اثرات آنها در بازار، مشخصات بازارهای چوب و مواد سلولزی، میزان عرضه و تولید مواد سلولزی، مفاهیم قیمت و قیمت گذاری فرآورده های چوبی، اثرات عرضه و تقاضا، واردات، هزینه های تولید و کیفیت در قیمت فرآورده های چوبی، تدابیر و سیاست های تنظیم کننده بازار و تعیین مصرف و تحولات فرآورده های چوبی در ایران.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه -	آزمون های نهایی	میان ترم ۲۵٪	ارزشیابی مستمر ۱۵٪
	آزمون های نوشتاری ۶۰٪		
	عملکردی -		

منابع:

۱. موسسه مطالعات و پژوهش های بازرگانی وزارت بازرگانی. ۱۳۸۶. بازاریابی و مدیریت بازار.
۲. بیات ع، رفیقی ع، فائزی پور م، عزیزی م، ۱۳۸۹. بازاریابی و بازار فرآورده های چوب و کاغذ، انتشارات جهاد دانشگاهی.
۳. فائزی پور م، خلفی ع، پور موسی ش، ۱۳۹۵. مدیریت ارتباط با مشتریان، سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی (ترجمه).



عنوان درس به فارسی حسابداری عنوان درس به انگلیسی Accounting	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: اختیاری	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	دروس پیش نیاز / هم نیاز: ندارد
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>				
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

اهداف درس:

آشنایی دانشجویان با شیوه‌های کنترل مالی موسسات تولیدی و بازرگانی و خدماتی و روش‌های جمع‌آوری و شناسایی و ثبت و طبقه‌بندی و تلخیص گزارشات مالی و حسابداری شرکت‌ها.

رئوس مطالب:

مفاهیم اساسی حسابداری، ترازنامه، صورت‌حساب سرمایه، صورت‌حساب سود و زیان، چگونگی ثبت فعالیت‌های مالی، حسابداری دوپل، دفاتر حسابداری شامل دفتر روزنامه و دفتر کل، ترازنامه آزمایشی، حسابداری خرید و فروش کالا، اصلاح حساب‌ها در پایان دوره مالی، کاربرد، دوره عمل حسابداری و بستن حساب‌ها، اشتباهات، طرق جستجو اصلاح آن‌ها، حل تمرینات مربوطه، ترازنامه، صورت‌حساب سرمایه و صورت سود و زیان، چگونگی ثبت فعالیت‌های مالی در دفتر روزنامه و دفتر کل، تراز آزمایشی، حسابداری، خرید و فروش کالا، اصلاح حساب‌ها در پایان دوره مالی، کاربرد، دوره عمل حسابداری و بستن حساب‌ها.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم %۲۵	ارزشیابی مستمر %۱۵
	آزمون‌های نوشتاری %۶۰		
	عملکردی -		

منابع:

۱. روزبهانی، ش. ۱۳۸۹. حسابداری عمومی مقدماتی، انتشارات فراز اندیش سبز، چاپ ۱۸، تهران.
۴. Kumar, V. 2012. Management Accounting. Business & Economics - 259 PP.
۵. Needles, B., Powers, M., Crosson, S.V. 2013. Principles of Accounting. Business & Economics - 1216PP.



عنوان درس به فارسی حساب فنی عنوان درس به انگلیسی Technical Account	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: اختیاری	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	دروس پیش‌نیاز / هم‌نیاز: ریاضیات ۱
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

اهداف درس:

آشنایی دانشجویان با محاسبات فنی مبلمان.

رئوس مطالب:

کاربرد محاسبات طولی در مسائل فنی (تبدیل واحد، تقسیمات طولی، محاسبات محیط، طول گسترده قطعات خمیده، تفرانس اندازه‌های طولی، کاربرد قضیه فیثاغورث و مسائل مثلثاتی در حل مسائل فنی)، محاسبات زمان و زاویه، کاربرد قوانین حرکت، انتقال حرکت به وسیله انواع تسمه، کاربرد محاسبات سطوح و احجام (واحد اندازه‌گیری سطح و حجم و تبدیل آنها در سیستم SI، روابط سطوح هندسی، محاسبات درصد دور ریز سطحی، روابط حجم، سطح جانبی و سطح کل احجام هندسی، جرم و نیروی وزن (مفاهیم، تعاریف و محاسبات آن)، انتقال حرکت و نیرو در ماشین‌های عمومی صنایع چوب، کار مکانیکی، توان الکتریکی و کار الکتریکی ماشین‌های صنایع چوب، زمان انجام کار (زمان‌سنجی)، آشنایی با مواد اصلی مورد مصرف (انواع چوب ماسیو داخلی وارداتی، ابعاد، قیمت، انواع صفحات و پروفیل‌ها چوبی داخلی و خارجی)، مواد کمکی مورد مصرف (پراق آلات، چسب‌ها، رنگ، آستری‌ها، سنباده‌ها، بتونه‌ها)، برآورد قیمت تمام شده مواد اولیه چوبی (مواد اولیه، دورریز، تهیه و تنظیم لیست چوب‌های ماسیو مصرفی، برآورد قیمت تمام شده محصول چوبی (هزینه‌ها، موجودی‌ها، دستمزد، مخارج ماشین‌های وابسته به آن‌ها، کاردستی، آب و برق، سوخت و حمل و نقل داخلی).

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر		
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪			۲۵٪	۱۵٪
	عملکردی -				

منابع:

۱. روزبهانی، ش. ۱۳۸۹. حسابداری عمومی مقدماتی، انتشارات فراز اندیش سبز، چاپ ۱۸، تهران.
۲. وزارت آموزش و پرورش، ۱۳۸۸. محاسبات فنی ۳ و ۲ و ۱ (صنایع چوب)، انتشارات وزارت آموزش و پرورش.
۳. ابطحی س. ح. و مهرروزان آ. ۱۳۷۲. مهندسی روش‌ها، نشر قموس.



عنوان درس به فارسی: کنترل کیفیت عنوان درس به انگلیسی: Quality Control	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: اختیاری	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	دروس پیش نیاز / هم نیاز: آمار و احتمالات
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد				
سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف درس:

یادگیری اصول کنترل کیفیت.

رئوس مطالب:

تعاریف و مفاهیم کنترل کیفیت، تاریخچه کنترل کیفیت، ضرورت و اهمیت کنترل کیفیت و جوانب آن، وظایف کنترل کیفیت و جنبه‌های اقتصادی آن، سطوح کنترل کیفیت، بازرسی، کنترل کیفیت آماری، جامعه و نمونه آماری، نمونه گیری، آمار توصیفی (پارامترهای مرکزی و پراکندگی)، هفت ابزار کنترل کیفیت آماری (برگ ثبت داده‌ها، هستوگرام، نمودار تمرکز نقص‌ها، نمودار پراکندگی، نمودار پارتو، نمودار علت و معلول، نمودار کنترل)، شش سیگما، مدیریت کیفیت جامع، استانداردهای ملی و بین المللی، بازدید از واحدهای صنعتی مرتبط.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه -	آزمون‌های نهایی	میان ترم ۲۵٪	ارزشیابی مستمر ۱۵٪
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪		
	عملکردی -		

منابع:

۱. فاطمی قمی، م. ت. ۱۳۸۲. کنترل کیفیت آماری، مرکز نشر دانشگاه صنعتی امیرکبیر.
۲. ابراهیمی، ق. ۱۳۹۰. کنترل کیفیت، انتشارات دانشگاه تهران.
۳. نقندریان، ک. ۱۳۹۲. کنترل کیفیت آماری، انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران.



عنوان درس به فارسی: درخت‌شناسی	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: اختیاری	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	دروس پیش‌نیاز / هم‌نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Dendrology	آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/>	کارگاه <input type="checkbox"/>	ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/>	سمینار <input type="checkbox"/>

هدف درس:

هدف این درس آشنایی با اصول شناسایی درختان اعم از پهن‌برگ و سوزنی‌برگ و بررسی جایگاه رویش آن‌ها می‌باشد.

رئوس مطالب:

طبقه‌بندی‌های مختلف گیاهان چوبی، اصول و کلید شناسایی پهن‌برگان، مهمترین رویشگاه‌های ایران، درختان و درختچه‌های مهم منطقه‌های خزر، ارسباران، زاگرس، ایران و تورانی، خلیج فارس و عمان، مهمترین درختان پهن‌برگ خارجی کاشته شده در ایران، موقعیت سوزنی‌برگان در رده‌بندی گیاهی، رده‌بندی سوزنی‌برگان جهان، اصول و کلید شناسایی سوزنی‌برگان، شرح جنس‌های مختلف خانواده‌های مختلف سوزنی‌برگان بازدید از باغ گیاهشناسی

روش ارزیابی (درصد):

پروژه -	آزمون‌های نهایی	میان ترم ٪۲۵	ارزشیابی مستمر ٪۱۵
	آزمون‌های نوشتاری ٪۶۰		
	عملکردی -		

منابع:

- حسینی، س. ع. ۱۳۹۳. اصول و مبانی درخت‌شناسی، انتشارات جهاد دانشگاهی، ۲۱۲ ص.
- وزیری، و. ۱۳۹۴. درختان و درختچه‌های ایران. انتشارات فرهنگ معاصر. ۹۹۱ صفحه.
- Williams, M. D. 2017. Identifying Trees of the East: An All-Season Guide to Eastern North America. Rowman & Littlefield, 416 pages.



عنوان درس به فارسی: جنگل و زراعت چوب عنوان درس به انگلیسی: Forest and Wood Farming	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: اختیاری	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	دروس پیش نیاز / هم نیاز: ندارد
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>				
سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف درس:

شناخت جنگل و اکوسیستم‌های جنگلی، تولید بیولوژیک و مکانیکی جنگل، آشنایی با توده‌های جنگلی مناطق رویشی ایران، منابع تامین انواع چوب، گونه‌های سریع‌الرشد، زراعت چوب، آشنایی با تکنیک‌های کاشت و داشت و برداشت گونه‌های سریع‌الرشد.

رئوس مطالب:

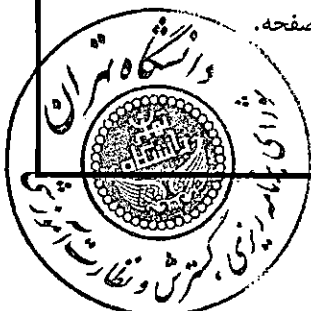
تعریف جنگل، شناخت جنگل و ارتباط آن با سایر علوم، انواع جنگل، تعاریف درخت، درختچه و سایر فرم‌های گیاهان جنگلی، آشنایی با انواع درختان جنگلی، پراکنش جنگل‌های ایران، پراکنش جنگل‌های جهان، احتیاج درختان جنگلی به نور، آب و حرارت، تاثیر عوامل زنده و بیولوژیک در جنگل، پوشش زنده جنگل، تیپولوژی جنگل، منابع تامین مواد سلولزی، تاریخچه مصرف چوب، مفهوم زراعت چوب و توسعه آن، آشنایی با گونه‌های سریع‌الرشد، اهمیت اقتصادی زراعت چوب، بازار مصرف، میزان تولید سالانه، نقش زراعت چوب در اقتصاد محلی، برخی خصوصیات اکولوژیکی مناطق زراعت چوب، انتخاب مناطق مناسب برای زراعت چوب، تکنیک‌های کاشت، داشت و برداشت، انواع تکثیر، تولید نهال، انتخاب گونه و خصوصیات اکولوژیکی مهم‌ترین گونه‌های مناسب زراعت چوب، عملیات مراقبتی و پرورشی در زراعت چوب، هرس، تنک کردن، وجین، مبارزه با علف‌های هرز، مبارزه با آفات و امراض، کوددهی و حاصلخیزی خاک مناطق زراعت چوب، طول دوره بهره‌برداری، روش‌های مختلف بهره‌برداری، ماشین‌آلات قطع و حمل نقل محصولات چوبی، بازدید از اکوسیستم‌های جنگلی ایران به منظور آشنایی با اثرات عوامل مخرب زنده و غیر زنده، بازدید از نهالستان‌های تولید نهال و مناطق کشت گونه‌های سریع‌الرشد.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪			
	عملکردی -			
-			۲۵٪	۱۵٪

منابع:

۱. ساعی، کریم، ۱۳۲۷، جنگلشناسی جلد ۱، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۳۲، ۳۳۸ صفحه
۲. ثابتی، حبیب‌الله، ۱۳۴۸، ارتباط نبات و محیط سین اکولوژی، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۸۰ صفحه
۳. جوانشیر، ک، مصدق، ا، (۱۳۵۱). اوکالیپتوس، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۱۳۷۱، تهران، ۴۳۴ صفحه
۴. محمد حسین، جزیره ای، ۱۳۴۱. تقسیمات جنگلی ایران، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۵۰ صفحه.
۵. مروی مهاجر، امجد رضا، ۱۳۹۰. جنگل شناسی و پرورش جنگل انتشارات دانشگاه تهران، ۴۱۸ صفحه.
۶. مصدق، ا، (۱۳۷۸). جنگلکاری و نهالستانهای جنگلی، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۱۸۰۸، تهران، ۵۱۶ صفحه.



7. Carlowitz, V., H.C. 1713, Silvicultura Oeconomica, Leipzig Verlag Joh. Fried. Braun,
8. Smith, D.M., 1994, The practice of silviculture, seventh edition, New York, Wiley
9. Nyland, R.D., Silviculture, Concepts and application, McGraw-Hill-International edition, 633 p
10. Jürgen Bauhaus, Peter J. van der Meer and Mark Kannien, 2010, Ecosystem Goods and Services from Plantation Forests, Earthscan, 245p.
11. Rodeny W. Boverly, 2011, Woody Plant And Woody Plant Management, Marcel Dekker, Inc, 555P.
12. Buckley, J. 1994. Ecology and management Coppice Woodlands.
13. Blyth, J., Evans, J., William. E. S. 1991 Farm woodland management.
14. Rohmeder .E. 1972. Der Saatgut in der forst wirtschaft G.P.
15. Thomson. D, Duryea Ladis, 1984, Forest nursery manual.



عنوان درس به فارسی: شناخت چوب‌های تجاری جهان	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: اختیاری	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	دروس پیش‌نیاز / هم‌نیاز: شناخت مواد لیگنوسلولزی
عنوان درس به انگلیسی: Identification of world's Commercial Woods	آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>			

هدف درس:

هدف این درس آموزش شناسایی و تفکیک و کاربردهای مهم‌ترین چوب‌های تجاری با تاکید بر چوب‌های درختان مناطق استوایی و نیمه‌استوایی است.

رئوس مطالب:

جغرافیای جنگل‌های تجاری جهان، منابع تولید سوزنی‌برگان، منابع تولید پهن‌برگان، جنگل‌های گواهی‌نامه‌دار، گزارش سالیانه FAO از منابع جنگلی جهان، گزارش دوسالانه UNECE از بازار چوب و محصولات جنگلی در جهان، چوب‌های تجاری مورد استفاده در صنعت مبلمان، چوب‌های تجاری مورد استفاده در سازه‌های چوبی، چوب‌های تجاری مورد استفاده در اشیاء گرانیقیمت، تزئینی و هنری، چوب‌های تجاری مورد استفاده در صنعت کاغذسازی، چوب‌های تجاری مورد استفاده در آلات موسیقی، چکیده‌ای از اصول شناسایی ماکروسکوپی و میکروسکوپی چوب، شناسایی ماکروسکوپی، میکروسکوپی و کاربردهای چوب‌های پهن‌برگ زیر: آزوبه (*Lophira*)، ماهآگونی امریکایی (جنس *Swietenia*)، ماهآگونی آفریقایی (جنس *Khaya*)، بالاو و مرانتی (چوب‌های تجاری جنس *Shorea*)، تیک (*Tectona grandis*)، آبنوس گابون، آبنوس ماکاسار، آبنوس سیاه و سفید (چوب‌های تجاری جنس *Diospyros*)، سرخ چوب برزیلی، سرخ چوب هندی، سیاه چوب آفریقایی، کوکوبلو، شاه‌چوب (چوب‌های تجاری جنس *Dalbergia*)، بازدید از بندر واردات چوب.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه -	آزمون‌های نهایی	میان ترم ٪۲۵	ارزشیابی مستمر ٪۱۵
	آزمون‌های نوشتاری ٪۶۰		
	عملکردی -		

منابع:

۱. مروی مهاجر، م. ۱۳۸۴. جنگل‌شناسی و پرورش جنگل، انتشارات دانشگاه تهران، ۳۷۸ ص.
2. FAO. 2015. Global Forest Resources Assessment. Rome (available at <http://www.fao.org/forest-resources-assessment/en/>).
3. UNECE . 2015. Forest Products Annual Market Review 2014-2015. Geneva, Switzerland (available at <http://www.unece.org/forests/fpm/annualmarketreviews.html>)
4. Richter, H.G., and Dallwitz, M.J. 2000 onwards. Commercial timbers: descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. Version: 25th June 2009.
5. Schweingruber, F. H., Borner, A., Schulze, E. D. 2011. Atlas of Stem Anatomy in Herbs, Shrubs and Trees, vol 1. Berlin: Springer
6. Angyalossy, V., Pace, M.R., Evert, R.F., Marcati, C.R., Oskolski, A.A., Terrazas, T., Kotina, E., Lens, F., Mazzone, S.C., Angeles, G., Machado, S.R., Crivellaro, A., Rao, K.S., Junikka, L., Nikolaeva, N., Baas, P., 2016. IAWA List of Microscopic Bark Features. IAWA Journal 37, 517-615.



عنوان درس به فارسی: مبانی نانوفناوری	تعداد واحد: ۱ نوع واحد: ۱ واحد نظری	نوع درس: اختیاری	تعداد ساعت: ۱۶ ساعت نظری	درس پیش نیاز / هم نیاز: ندارد- از نیمسال پنجم ارائه شود
عنوان درس به انگلیسی: Basics of Nanotechnology	آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
	<input type="checkbox"/> سفر علمی	<input type="checkbox"/> کارگاه	<input type="checkbox"/> آزمایشگاه	<input type="checkbox"/> سمینار

هدف درس:

یادگیری و آشنایی مقدماتی با نانوفناوری و اصول و کاربردهای آن.

رئوس مطالب:

تعریف و تاریخچه نانوفناوری در دنیا و ایران، مفاهیم و اصطلاحات، اصول نانوفناوری، کاربردهای نانوفناوری و آینده آن، نانومواد: انواع نانومواد، نانوبیومواد و انواع آنها، روش‌های تولید نانومواد (بالا به پایین و پایین به بالا)، خواص نانومواد، اثرات اندازه بر خواص مواد، کاربردهای نانومواد و جدیدترین دستاوردها، بازار و تجاری‌سازی کاربردهای نانومواد و نانوفناوری، مقدمه‌ای بر روش‌های شناسایی در نانوفناوری، ایمنی و استاندارد نانوفناوری.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر		
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪			۲۵٪	۱۵٪
	عملکردی -				

منابع:

1. Edelstein, S., Cammarata, R. C. 1998. Nanomaterials: Synthesis, Properties and Applications, Institute of Physics Pub., 380 pp.
2. Goddard, W. A., Brenner, D. W., Lyshevski, S. E., Iafrate, G. J. 2003. Handbook of Nanoscience Engineering and Technology. CRC Press LLC., 350 pp.
3. Cao, G. 2004. Nanostructures&Nanomaterials:Synthesis,Properties& Applications.Imperial CollegePress, 275 pp.
4. Bajpai, S. 2016. Pulp and Paper Industry: Nanotechnology in Forest Industry, Elsevier Inc., 240 pp.



عنوان درس به فارسی: مبانی زیست فناوری	تعداد واحد: ۱ نوع واحد: ۱ واحد نظری	نوع درس: اختیاری	تعداد ساعت: ۱۶ ساعت نظری	دروس پیش نیاز / هم نیاز: ندارد- از نیمسال چهارم ارائه شود
عنوان درس به انگلیسی: Basics of Biotechnology	آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد	سفر علمی <input type="checkbox"/>	کارگاه <input type="checkbox"/>	آزمایشگاه <input type="checkbox"/>
				سمینار <input type="checkbox"/>

هدف درس:

هدف این درس آشنایی با جایگاه زیست فناوری در مراحل مختلف تولید محصولات سلولزی و همچنین کنترل آلاینده‌های آن می-باشد.

رئوس مطالب:

تعریف و مفاهیم زیست فناوری، تاریخچه‌ای از کاربردهای متداول زیست فناوری در صنایع خمیر و کاغذ مانند کاربردهای زیست فناوری در تولید خمیر کاغذ، مبنای و کاربردهای زیست فناوری در رنگ بری خمیر کاغذ، مبنای و کاربردهای زیست فناوری در مرکب زدایی، مبنای و کاربردهای زیست فناوری در کنترل مواد چسبناک، مبنای و کاربردهای زیست فناوری در اصلاح الیاف کاغذسازی، مبنای و کاربردهای زیست فناوری در زیست پالایشگاه، کاربرد زیست فناوری در تصفیه پساب و کنترل لجن، معرفی سایر پتانسیل‌ها و کاربردهای زیست فناوری در صنایع خمیر و کاغذ.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر		
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪			۲۵٪	۱۵٪
	عملکردی -				

منابع:

1. Palla, F., Barresi, G., 2017. Biotechnology and conservation of cultural heritage, Springer, 100 pp.
2. Pandey, A., Teixeira, J.A.C., 2016. Current Developments in Biotechnology and Bioengineering: Foundations of Biotechnology and Bioengineering. Elsevier Inc., 281 pp.
3. Wittmann, C., Liao, J.C., 2016. Industrial Biotechnology: Products and Processes. Wiley-VCH Verlag, 605 pp .



عنوان درس به فارسی: شیمی پلیمر	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: اختیاری	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	دروس پیش‌نیاز / هم‌نیاز: شیمی آلی
عنوان درس به انگلیسی: Polymer Chemistry				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				
سفر علمی <input type="checkbox"/>	کارگاه <input type="checkbox"/>	آزمایشگاه <input type="checkbox"/>	سمینار <input type="checkbox"/>	

هدف:

آشنایی دانشجویان با مواد درشت مولکول موجود در الیاف و ترکیبات پلیمری سنتزی و طبیعی.

رئوس مطالب

فصل اول: مقدمه، سابقه تاریخی، تعاریف.

فصل دوم: مشخصات کلی درشت مولکول‌ها: مطالعه‌ی ساختار درشت مولکول‌ها، نظم فضایی زنجیرها، جرم مولکولی بسپارها و روش‌های اندازه‌گیری آن، اندازه درشت مولکول‌ها.

فصل سوم: واکنش‌های بسپارش افزایشی: بسپارش رادیکالی، بسپارش کاتیونی، بسپارش آنیونی، بسپارش یونی حلقه گشا، بسپارش فضا ویژه، سینتیک و مکانیسم واکنش‌های افزایشی، روش‌های آزمایشگاهی بسپارش (توده‌ای، محلولی، تعلیق و امولسیون)، ترکیبات درشت مولکولی سنتزی (پلی‌انها، پلی‌دی‌انها، پلی‌وینیل‌ها، پلی‌وینیلیدها، مشتقات پلی‌آکریلی، پلی‌اپوکسیدها، پلی‌سولفورها، استرهای آکریلی، متاکریلیک و وینیلیدن).

فصل چهارم: واکنش‌های بسپارش مرحله‌ای: بسپارش مرحله‌ای تکپارهای دواملی ترکیبات درشت مولکولی سنتزی (پلی‌آمیدها، پلی‌استرها، پلی‌اترها، پلی‌اوره‌ها، پلی‌اورتان‌ها، سیلیکون‌ها، فتوپلاست‌ها، آمینو پلاست‌ها).

فصل پنجم: واکنش‌های همبسپارش (copolymerization)، واکنش‌های همبسپارش افزایشی و همبسپارش مرحله‌ای، همبسپارش بی‌نظم، متناوب دسته‌ای و پیوندی، ترکیب همبسپارها و نسبت‌های واکنش‌پذیری.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه -	آزمون‌های نهایی	میان ترم ٪۲۵	ارزشیابی مستمر ٪۱۵
	آزمون‌های نوشتاری ٪۶۰		
	عملکردی -		

منابع:

1. Billmeyer, F. W. 984. Textbook of polymer, John Wiley, Latest, ed
2. Seymour, R. B., 2012, Introduction to polymer chemistry, McGraw Hill, Latest ed, 554p.
۳. پورجوادی، ع. ۱۳۶۷. بسپارهای آلی، مرکز نشر دانشگاهی. (ترجمه).
۴. بخشنده، غ. ر.، صبحان منش، ک. ۱۳۶۷. بسپارها، شیمی و فیزیک مواد جدید. مرکز نشر دانشگاهی. (ترجمه).



عنوان درس به فارسی: مبانی کارآفرینی	تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری	نوع درس: اختیاری	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری	دروس پیش‌نیاز/ هم‌نیاز: اقتصاد مهندسی
عنوان درس به انگلیسی: The Basics of Entrepreneurship	آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>			
	سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>			

هدف درس:

آشنایی دانشجویان سال‌های آخر دوره کارشناسی با اصول و مفاهیم و ماهیت و ابعاد و رویکرد کسب و کار و تدوین برنامه ایجاد واحدهای کوچک تولید کالا و خدمات و ...

رئوس مطالب:

بیان و تحلیل رابطه کارآفرینی و توسعه اقتصادی، مفاهیم اساسی کارآفرینی و اصول کسب و کار، ویژگی‌ها و نیازهای واحدهای کوچک تولیدی و بازرگانی، خصوصیات عاطفی و اخلاقیات لازم فرد کارآفرین، اجزای یک برنامه تولیدی و تجاری، بازاریابی، انواع بازاریابی، روش گردآوری اطلاعات، نقش و اهمیت بازاریابی، نقش تبلیغات، اصول مذاکره، چگونگی بازاریابی و رقابت‌پذیری برای ایجاد یک واحد کوچک، نحوه تأمین منابع مالی برای ایجاد واحدهای تولیدی-تجاری، ویژگی‌های افراد موفق در کارآفرینی و نحوه سنجش این ویژگی‌ها، بیان و تحلیل قوانین (مقررات بازرگانی، علامت تجاری، حق اختراع، حقوق مالکیت فکری) برای موفقیت طرح‌ها و اندیشه‌های کارآفرینانه، تحلیل تجربه‌های ایجاد واحدهای کوچک تولیدی-تجاری، ارزیابی چگونگی مدیریت و رهبری واحدهای کوچک در سایر کشورها، تدوین برنامه ایجاد واحدهای تولیدی و تجاری یک واحد کوچک، بازدید از واحدهای تولیدی-صنعتی مرتبط.

روش ارزیابی (درصد):

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر		
	آزمون‌های نوشتاری ۶۰٪			۲۵٪	۱۵٪
	عملکردی -				

منابع:

- ۱- احمد پورداریانی، م.، ملکی، ع.، ۱۳۹۳، کارآفرینی پیشرفته، انتشارات پویندگان پارس - راه دان.
- 2- Zoltan J. Acs, David B. 2010, Audretsch Handbook of Entrepreneurship Research, Springer press.
- 3- Harris, T., springer. 2008. Start-up" A partical Guide to Starting and Running a New Business".

