





دانشکده منابع طبیعی

گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ

برنامه درسی

دوره: کارشناسی ارشد

رشته: مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی

گرایش: صنایع سلولزی

در حال اجرا از سال تحصیلی ۱۳۹۴-۱۳۹۵

فصل اول:

مشخصات کلی برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد

رشته مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی

۱- مقدمه

توسعه استفاده از محصولات زیست‌تخریب‌پذیر در دنیا متناسب با اهمیت فراوان جنبه‌های زیست‌محیطی و سرعت شکل‌گیری این دغدغه‌ها و نیازها در داخل کشور، موجب تقاضای روزافزون محصولات چوبی و سلولزی اعم از محصولات بهداشتی، کامپوزیتی مبلمان و غیره گردیده است لذا به دلیل توسعه رسانه‌های جمعی و همراهی سلیقه‌های مردم کشور با محصولات سلولزی روز دنیا نیاز به تربیت نیروی انسانی متخصص با هدف تولید محصولات سلولزی نوین و فناورانه بیش از پیش به چشم می‌خورد.

۲- تعریف و هدف

دوره کارشناسی ارشد مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی شامل مجموعه‌ای از علوم و فناوری‌ها است که پذیرفته شدگان با به‌کارگیری آن‌ها به مطالعه و شناخت دقیق‌تر و عمیق‌تر در زمینه‌های تحقیقاتی و صنعتی مرتبط با صنایع سلولزی، کامپوزیت و حفاظت و اصلاح این قبیل از فرآورده‌ها می‌پردازند لذا هدف از ایجاد این دوره تربیت متخصصینی است که با کسب دانش‌های لازم در زمینه‌های مذکور بتوانند عهده‌دار تحقیق، برنامه‌ریزی، هدایت و نظارت و مدیریت امور اجرایی مربوطه گردند و یا در صورت نیاز به امر تدریس در زمینه‌های مورد نظر مشغول شوند.

۳- طول دوره و شکل نظام

مطابق ضوابط و مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری می‌باشد.

۴- واحدهای درسی دوره کارشناسی ارشد رشته مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی

۱۰ واحد	- درس تخصصی
۱۶ واحد	- درس اختیاری گرایش صنایع سلولزی
۱۶ واحد	- درس اختیاری گرایش کامپوزیت‌های لیگنوسلولزی
۱۶ واحد	- درس اختیاری گرایش حفاظت و اصلاح
۱۶ واحد	- درس اختیاری گرایش بیولوژی و آنانومی
۱۶ واحد	- درس اختیاری گرایش مدیریت صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی
۶ واحد	پایان نامه
۳۲ واحد	جمع واحدهای درسی



۵- نقش و توانایی فارغ التحصیلان

فارغ التحصیلان این رشته به عنوان کارشناس ارشد رشته مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی می‌توانند در مراکز آموزشی و مؤسسات تحقیقاتی-پژوهشی با رعایت مقررات مربوط، به امر تدریس و تحقیق و همچنین در امور اجرایی دولتی و خصوصی به عنوان کارشناس فنی، مدیر فنی، برنامه ریز و سرپرست پروژه انجام وظیفه نموده و نقش تخصصی خود را در جامعه ایفاء نمایند.

۶- ضرورت و اهمیت

با توجه به توسعه اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی کشور در سال‌های آتی و افزایش سرانه مصرف چوب و فرآورده‌های سلولزی نوین و به‌روز و با کاربردهای بسیار جدید، نیاز جامعه به متخصصین توانمند جهت پاسخگویی به نیازهای رو به توسعه صنایع مرتبط در تولید انواع محصولات نامبرده مشهود می‌باشد.

لذا ضرورت اهمیت ایجاد دوره کارشناسی ارشد در این رشته رفع نیازهای تخصصی شرح زیر است:

- ۱- تأمین نیروی انسانی متخصص مورد نیاز واحدهای تولیدی.
- ۲- تأمین نیروی انسانی مورد نیاز مؤسسات آموزشی.
- ۳- تأمین نیروی انسانی مورد نیاز مؤسسات تحقیقاتی.
- ۴- تربیت و آماده کردن داوطلبان علاقمند به ادامه تحصیل در دوره‌های بالاتر (دکتری) در داخل یا خارج کشور، جهت رفع نیازهای آموزشی و تحقیقاتی در سطوح پیشرفته‌تر.

۷- شرایط پذیرش دانشجو

مطابق ضوابط و مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری می‌باشد.



جدول دروس رشته مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی
گرایش "صنایع سلولزی"

دروس تخصصی	۱۰ واحد
دروس اختیاری	۱۶ واحد
پایان نامه	۶ واحد
جمع	۳۲ واحد

دروس تخصصی

استاد درس	پیش نیاز	واحد		نام درس	ردیف
		عملی	نظری		
دکتر امیر خسروانی - دکتر علی شالبافان	ندارد	-	۲	الیاف طبیعی	۱
دکتر محمود قاسمپوری	ندارد	-	۲	روش تحقیق در صنایع چوب و فرآورده- های سلولزی	۲
دکتر بهبود محبی	ندارد	-	۲	اصلاح چوب و مواد لیگنوسلولزی*	۳
دکتر ربیع بهروز	ندارد	-	۲	فناوری‌های نوین در صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی	۴
دکتر بهبود محبی - دکتر نادر بهرامی فر	ندارد	-	۲	آنالیز دستگاهی	۵
-	-	۱۰ واحد		جمع	

* درس مزبور در بازنگری سرفصل‌های وزارتی سال ۹۹-۹۸ جایگزین درس ارزیابی زیست محیطی در صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی گردید.

دروس اختیاری

استاد درس	پیش نیاز	واحد		نام درس	ردیف
		عملی	نظری		
دکتر ربیع بهروز	ندارد	-	۲	شیمی تکمیلی مواد لیگنوسلولزی	۱
دکتر امیر خسروانی	ندارد	-	۲	شیمی کاغذسازی	۲
دکتر مهدی رحمانی نیا	ندارد	-	۲	فیزیک-مکانیک کاغذ	۳
دکتر ربیع بهروز	ندارد	-	۲	پالایشگاه زیستی	۴
دکتر مهدی رحمانی نیا	فناوری‌های پیشرفته تولید کاغذ	۱	-	آزمایشگاه فناوری‌های پیشرفته تولید کاغذ	۵
دکتر محمد آزادفلاح (مدعو)	ندارد	-	۲	فناوری‌های پیشرفته تکمیلی و تبدیلی	۶
دکتر مهدی رحمانی نیا	ندارد	-	۲	تجهیزات و فناوری‌های بازیافت کاغذ	۷
دکتر امیر خسروانی	ندارد	-	۲	فناوری‌های پیشرفته تولید کاغذ	۸
اساتید گروه	ندارد	۱	-	سمینار	۹
-	-	۱۶ واحد		جمع	

سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی

عنوان درس به فارسی: اصلاح چوب و مواد لیگنوسلولزی	تعداد واحد: ۲ واحد نظری	ردیف درس از ردیف ۴۹ سرفصل‌ها بازنگری شده	تخصصی	نظری	دروس پیشنهادی: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Modification of Wood and Lignocellulosic Materials	تعداد ساعت: ۳۲				
آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ سفر علمی ■ کارگاه ■ آزمایشگاه ■ سمینار ■					

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با روش‌های مختلف اصلاح چوب و فرآورده‌های لیگنوسلولزی؛ مانند تخته خرده چوب، تخته فیبر و کاغذ و غیره

رئوس مطالب:

مقدمه‌ای بر حفاظت چوب و آثار زیان بار زیست محیطی آن، ایرادهای فنی چوب و مواد لیگنوسلولزی، معرفی روش‌های مختلف اصلاح چوب (شیمیایی، گرمایی، مکانیکی یا فشرده سازی، گرمایی)، واکنش‌های شیمیایی در چوب و مواد لیگنوسلولزی، اصلاح شیمیایی چوب و مواد لیگنوسلولزی (اصلاح شیمیایی با استفاده از انیدریدهای خطی و اصلاح شیمیایی و با استفاده از مواد اصلاح کننده دیگر)، تغییر ویژگی‌های چوب (فیزیکی، مکانیکی و) در اثر اصلاح شیمیایی، اصلاح مکانیکی (تاریخچه فشرده سازی، تکنیک های فشرده سازی و فرآورده‌های ساخته شده)، تغییر ویژگی‌های چوب (فیزیکی، مکانیکی و) در اثر اصلاح به روش مکانیکی، اصلاح گرمایی (به روش‌های گرمابی، بخار گرمایی، رتفیکاسیون، روغن گرمایی)، تغییر ویژگی‌های چوب (فیزیکی، مکانیکی و) در اثر اصلاح به روش آغشتن، اصلاح سطحی چوب، فرآیندهای تجاری اصلاح حرارتی، فرآیندهای تجاری اصلاح شیمیایی، فرآیندهای تجاری اصلاح به روش آغشتن، بازدید از واحدهای صنعتی.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه / کار عملی
۱۰	۲۰	۶۰	۱۰

منابع:

- Hill, C.A.S., 2006. Wood Modification: Chemical, Thermal and Other Processes, John Wiley & Sons, Ltd, Chichester.
- Rowell, R.M., 2005. Handbook of Wood Chemistry and Wood Composites, CRC press, 471 pp.

عنوان درس به فارسی: شیمی تکمیلی مواد لیگنوسلولزی عنوان درس به انگلیسی: Advanced Chemistry of Lignocellulosic Materials	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس ۶	اختیاری	نظری	دروس پیش‌نیاز: ندارد
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:

در این درس ساختار و واکنش‌های شیمیایی بیوپلیمرهای چوب به صورت تکمیلی بیان می‌شود. واکنش‌های پلیمرهای ساختاری چوب در محیط‌های مختلف تشریح می‌گردد.

رئوس مطالب:

بیوسنتز بیوپلیمرهای چوب، مواضع واکنشی در چوب، واکنش چوب در محیط اسیدی، واکنش چوب در محیط قلیایی، واکنش‌های اکسیداسیون در چوب، پلی مورفی سلولز، مواد استخراجی، حلال‌های سلولز، استری کردن چوب، تخریب بیولوژیکی چوب.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۵۰	۲۰	۳۰	-

منابع:

- Hon, D.N.S., Shiraishi, N., 2000. Wood and Cellulosic Chemistry, CRC press, 928 pp.
- Sjostrom, E., 1993. Wood Chemistry, Fundamentals and Applications, Elsevier, 293 pp.
- Rowell, R. M., 2005. Handbook of Wood Chemistry and Wood Composites, CRC press, 471pp.
- Ek, M., Gellerstedt, G., Henriksson, G. 2009. Wood Chemistry and Wood Biotechnology, Walter de Gruyter , 308 pp.



فصل سوم:

سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد رشته مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی

دروس پیش‌نیاز: ندارد	نظری	تخصصی	ردیف درس ۱	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: الیاف طبیعی عنوان درس به انگلیسی: Natural Fibers
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:

هدف این درس آشنایی با ویژگی‌ها و جنبه‌های ساختاری الیاف طبیعی شامل آناتومی، شیمی و ریزساختار آن‌ها می‌باشد.

رئوس مطالب:

ساختار چوب و سایر الیاف لیگنوسلولزی (ساختار ماکروسکوپی، ساختار میکروسکوپی)، معرفی خصوصیات و ویژگی‌های انواع الیاف لیگنوسلولزی، مقایسه ویژگی‌های شیمیایی، فیزیکی، ابعاد و مرفولوژی الیاف، مدل‌سازی مکانیک الیاف، خواص فیزیکی مهم الیاف، آزمون‌های مکانیکی الیاف (کششی، فشاری، انعطاف‌پذیری، پیچش و ...)، تغییرات الیاف در طی فرآیند تولید (پخت، رنگبری، پالایش)، روش‌های نگهداری (انبارداری) الیاف طبیعی و تاثیر آن بر ویژگی‌های نهایی الیاف و محصول، میزان استفاده از الیاف لیگنوسلولزی در تولید فرآورده‌های سلولزی و چوبی در مقیاس ملی و جهانی، مقایسه قابلیت‌های تجاری‌سازی الیاف طبیعی در مقایسه با مواد چوبی، مزیت و محدودیت‌های الیاف لیگنوسلولزی در تولید انواع فرآورده‌های چوبی و سلولزی، راهکارهای بهینه‌سازی استفاده از الیاف لیگنوسلولزی در تولید انواع فرآورده‌های سلولزی و چوبی، چالش‌های عدم توسعه بیشتر فناوری جهت استفاده از الیاف طبیعی به ویژه پسماندهای کشاورزی، چشم‌انداز استفاده از الیاف لیگنوسلولزی در کشورهای فاقد منابع چوب مناسب.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۵	۲۵	۶۰	-

منابع:

۱. افرا، ا.، ۱۳۹۴. خواص ساختاری و مکانیکی الیاف در صنایع سلولزی، انتشارات آبیژ، ۲۰۸ ص.
2. Sisko Ilvessalo, M., 1994. Fiber Atlas: Identification of papermaking fiber, ISSN:978-3540553922, 416pp.
3. Rowell, R., Young, R.A., Rowell, J., 1997. Paper and Composites from Agro-Based Resources, LEWIS Publishers, CRC Press, USA.

سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد رشته مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی

عنوان درس به فارسی: روش تحقیق در صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی عنوان درس به انگلیسی: Research Method in Wood and Cellulose Products Industries	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس ۲	تخصصی	نظری	دروس پیش‌نیاز: ندارد
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:

آشنایی دانشجویان کارشناسی ارشد با مبانی و اصول تحقیق علمی و نحوه تهیه پیشنهادیه پایان نامه.
رئوس مطالب:

مقدمه و کلیات، جایگاه و اهمیت یادگیری روش تحقیق در مقاطع تحصیلات تکمیلی، مبانی و تعریف علم و ویژگی‌های آن، مبانی و تعاریف و ویژگی‌های تکنولوژی، ویژگی‌های دانشمندان، تعریف، ویژگی و ماهیت تحقیق، انواع تحقیق، تعریف، ویژگی و ماهیت تحقیق، اصالت در تحقیق و ابعاد آن، ویژگی‌های تحقیق اصیل، اهمیت اصالت تحقیق در پایان‌نامه کارشناسی ارشد و رساله دکترا، ارتباط اصالت تحقیق و مالکیت معنوی، معرفی اجمالی روش‌ها و طرح‌های آماری در تحقیق، ارائه پیشنهادیه (پروپوزال) در انجام تحقیق و اهمیت آن، قسمت‌های مختلف یک پیشنهادیه، عنوان یک تحقیق و اهمیت و ویژگی‌های آن، تعریف مسئله در یک تحقیق، اهمیت آشنایی با تحقیقات قبلی انجام شده و مرور منابع، نقش اطلاعات قبلی محقق در ارائه یک تحقیق و شناخت متغیرهای آن، ارائه فرضیات یک تحقیق و ویژگی و اهمیت آن، ارتباط فرضیات یک تحقیق با طرح آماری مورد نظر، مواد و روش‌ها در یک تحقیق، روش‌های مختلف انجام تحقیق و جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل داده‌ها و نتایج تحقیق، روش‌های مختلف ارائه نتایج، بحث و اهمیت ارائه آن در بخش نتایج یک تحقیق، نقش مرور منابع در ارائه بحث قوی و مستدل، نحوه ارائه فهرست منابع و معرفی انواع آن، سیاست‌گذاری و مشخص کردن حمایت‌کننده‌های مالی در یک تحقیق، نحوه دفاع از پایان نامه، نحوه نوشتن مقاله.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۵	۲۵	۶۰	-

منابع:

۱. یزدی صمدی، ب.، رضایی، ع.م.، ولی زاده، م.، ۱۳۷۶. طرح‌های آماری در پژوهش‌های کشاورزی، انتشارات دانشگاه تهران، ۷۶۴ص.
۲. خواجه نوری، ع.، ۱۳۷۲. روش تحقیق، انتشارات دانشگاه تهران، ۲۶۸ص.
۳. خدابخش، س.، ۱۳۹۰. راهنمای تدوین پایان‌نامه برای دانشجویان علوم پایه، انتشارات دانشگاه بوعلی سینا، ۱۲۲ص.

سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد رشته مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی

عنوان درس به فارسی: روش‌های آنالیز دستگاهی عنوان درس به انگلیسی: Instrumental Analysis Methods	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس ۳	تخصصی	نظری	دروس پیش‌نیاز: ندارد
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"/>					



هدف درس:

آشنایی دانشجویان با روش‌های آنالیز دستگاهی و کاربرد آن‌ها در مسائل تجزیه‌ای.

رئوس مطالب:

مقدمه (طبقه بندی روش‌های تجزیه‌ای، انواع روش‌های دستگاهی، دستگاه‌ها برای تجزیه، انتخاب یک روش تجزیه‌ای)، مقدمه‌ای بر روش‌های طیف سنجی (خواص کلی تابش الکترومغناطیس، خواص موجی و مکانیک کوانتومی تابش، طراحی کلی دستگاه‌های نوری)، طیف بینی جذب اتمی (فنون اتمساز، دستگاهوری جذب اتمی، تداخل‌ها در طیف بینی جذب اتمی، فنون تجزیه‌ای جذب اتمی)، طیف سنجی نشر اتمی (طیف بینی نشری مبتنی بر منابع پلاسما، طیف بینی نشری مبتنی بر منابع قوس و جرقه، کاربردهای طیف سنجی جذب و نشر اتمی)، طیف سنجی پرتو ایکس اتمی (اصول بنیادی، اجزای دستگاه، روش‌های جذب پرتو X، روش‌های پراش پرتو X)، شناسایی سطح یا طیف بینی و میکروسکوپی (مقدمه‌ای بر مطالعه سطوح، روش‌های طیف‌بینی سطح، میکروسکوپی الکترونی پویشی، میکروسکوپ ردیاب پوششی)، طیف سنجی جذب مولکولی فرابنفش-مرئی (اندازه گیری عبور و جذب، قانون بیر، دستگاهوری، گونه‌های جاذب، کاربرد اندازه‌گیری جذبی در تجزیه کیفی، تجزیه‌های کمی با اندازه گیری‌های جذبی)، طیف سنجی زیر قرمز IR (نظریه طیف‌سنجی جذبی زیر قرمز، دستگاه‌های زیر قرمز، طیف سنجی زیر قرمز تبدیل فوری)، طیف‌بینی رزونانس مغناطیسی هسته (نظریه رزونانس مغناطیسی هسته، آثار محیطی بر طیف‌های NMR، طیف سنج‌های NMR، کاربردهای پروتون NMR، NMR کربن-۱۳)، روش‌های آنالیز حرارتی (تجزیه وزن‌سنجی گرمایی، تجزیه حرارتی دیفرانسیلی، گرما سنجی پیمایشی دیفرانسیلی)

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۵	۲۵	۶۰	-

منابع:

۱- آزاد، ا.، سلاجقه، ع.، شمسی‌پور، م.، کارگشا، ک.، ۱۳۸۴. شیمی تجزیه دستگاهی، مرکز نشر دانشگاهی، ۳۲۴ص

سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد رشته مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی

عنوان درس به فارسی: فناوری‌های نوین در صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی عنوان درس به انگلیسی: Novel Technologies in Wood and Cellulose Products Industries	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس ۵	تخصصی	نظری	دروس پیش‌نیاز: ندارد
--	---------------------------------------	---------------	-------	------	-------------------------



آموزش تکمیلی عملی: دارد ندارد
سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با جنبه‌های گوناگون نانوفناوری در حوضه‌های مختلف صنعت چوب و کاغذ.

رئوس مطالب:

آنالیز ساختار فیزیکی و ترکیب شیمیایی الیاف لیگنوسلولزی، معرفی انواع نانومواد، روش‌های تولید سلولز نانوفیبریل شده (NFC) و کاربردهای آن، روش‌های تولید نانویسکر سلولز (CNW) و کاربردهای آن، روش‌های تولید میکروکریستال سلولز (MCC) و کاربردهای آن، روش‌های اصلاح نانوبیومواد سلولزی یا هدف ایجاد خواص ویژه (اتری کردن، استری کردن، پروبیله کردن و...)، فراروش نانومواد ضد باکتری (نانونقره، نانوآکسید روی، نانوآکسید تیتانیوم، نانورس و...)، نانوالیاف و نانو ساختارهای مغناطیسی سلولز پایه (روش‌های سنتز نانوذرات مغناطیسی و کاربردها)، استفاده از نانو ساختارهای سلولزی در بهبود رفتارهای فیزیکی- مکانیکی کامپوزیت‌های پلیمری، چالش‌ها و راه‌کارهای پیش‌رو در توسعه نانوبیوکامپوزیت‌ها، نانو ذرات معدنی متعارف در صنایع چوب و کاغذ (ویژگی‌ها و کاربردها)، بازدید از واحدهای صنعتی.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۵	۲۵	۶۰	-

منابع:

1. Kalia, S., Kaith, B. S., and Kaur, I., 2011. Cellulose Fibers: Bio- and Nano-Polymer Composites, Green Chemistry and Technology.



سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد رشته مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی (گرایش صنایع سلولزی)

عنوان درس به فارسی: فناوری‌های پیشرفته تولید کاغذ	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس ۹	اختیاری	نظری	دروس پیش‌نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Advanced Technologies of Papermaking	آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>				



هدف درس:

آشنایی دانشجویان با انواع کاغذ، ویژگی‌ها و روش‌ها و ماشین‌آلات ساخت آن‌ها.

رئوس مطالب:

کاغذهای "تر ساخت" (معرفی انواع مختلف کاغذهای چاپ و تحریر، روزنامه، تیشو، مخصوص، مقوا و ویژگی‌های هر یک و روش‌ها، مراحل و ماشین‌آلات ساخت آنها)، کاغذهای "هوا ساخت" (معرفی انواع مختلف این نوع کاغذ و مقایسه آنها با محصولات غیر منسوج، ویژگی‌ها، کاربرد، فرایندهای ساخت و ماشین‌آلات مربوطه)، بازدید از واحدهای صنعتی.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۵	۲۵	۶۰	-

منابع:

۱. میرشکرایی، س.ا.، ۱۳۸۷. فناوری خمیر و کاغذ، انتشارات آبیژ، ۵۰۳ص.
۲. حمصی، ا.ا.، همزه، ی.، اختراع، م.ح.، ۱۳۸۶. انواع کاغذ و مقوا، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی، ۲۶۲ص.

سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد رشته مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی (گرایش صنایع سلولزی)

عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه فناوری‌های پیشرفته تولید کاغذ عنوان درس به انگلیسی: Advanced Technologies of Papermaking Lab.	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس ۱۰	اختیاری	عملی	دروس پیش‌نیاز: همزمان با درس فناوری‌های پیشرفته تولید کاغذ ارائه شود
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 checked="" type="checkbox"/>					

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با روش‌های آزمایشگاهی در بررسی شیوه‌های توین کاغذسازی و ارزیابی ویژگی‌های آن می‌باشد.

رئوس مطالب:

تعریف مسئله پروژه، ارزیابی ترکیب خمیر کاغذ در یک کاغذ، پالایش خمیر کاغذها و رسم منحنی تغییرات درجه روانی، ساخت کاغذ دست ساز و تعیین ویژگی‌های مقاومتی، نوری و فیزیکی، ارزیابی تاثیر پالایش بر ویژگی‌های کاغذ دست ساز، انتخاب کاغذ از بازار و تعیین ویژگی‌های آن، تعیین جهت ماشین و عمود بر جهت ماشین، آهار زنی کاغذ و بررسی نتایج آن، بررسی نقش چسب‌های مختلف در کاغذسازی، استفاده از پرکننده‌های کاغذ و بررسی نتایج آن، آهارزنی سطحی کاغذ، تجزیه و تحلیل داده و تدوین گزارش نهایی.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۵	۲۵	۶۰	-

منابع:

۱. اسموگ، گ. (مؤلف)، میرشکرای، ا. (مترجم)، ۱۳۸۲. فناوری خمیر و کاغذ، انتشارات آبیژ، تهران، ۵۰۰ص.
۲. همزه، ی. رستم پور هفت‌خوانی، ا.، ۱۳۸۸. اصول شیمی کاغذسازی، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۴۵۰ص.
3. Holik, H., 2006. Handbook of Paper and Board, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co., KGaA, Weinheim.

سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد رشته مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی (گرایش صنایع سلولزی)

عنوان درس به فارسی: تجهیزات و فناوری‌های بازیافت کاغذ	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس ۱۱	اختیاری	نظری	دروس پیش‌نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Equipments and Technologies of Paper Recycling	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 checked="" type="checkbox"/>				

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با روش‌های مختلف بازیافت کاغذ، مقایسه ویژگی‌های الیاف بازیافتی و دست اول، روش‌های چاپ و مرکب‌زدایی، عوامل شیمیایی و بیولوژیک و شرایط هر کدام و تئوری‌های مربوط به آن‌ها است. انواع روش‌های مرکب‌زدایی، شناورسازی و شستشو و رنگ‌بری خمیرهای مرکب‌زدایی شده و عوامل و پارامترهای هر کدام و مقایسه آن‌ها در رابطه با ویژگی‌های محصول نهایی مورد بحث قرار می‌گیرد.

رئوس مطالب:

قابلیت مرکب‌زدایی کاغذهای چاپ، عوامل موثر بر قابلیت مرکب‌زدایی، روش‌های ارزیابی (افزایش درجه روشنی، ERIC، آنالیز تصویری)، روش‌های چاپ، چاپ تماسی و غیر تماسی، شیمی مرکب‌های چاپ و تاثیر آن بر چاپ‌پذیری و کیفیت چاپ و مرکب‌زدایی، شیمی خمیرسازی مجدد و مرکب‌زدایی، عوامل موثر، مکانیسم عملکرد مواد شیمیایی، مرکب‌زدایی آنزیمی و مکانیسم عملکرد آنزیم‌ها، عوامل موثر بر شناورسازی، فرآیند رنگ‌بری خمیرهای مرکب‌زدایی شده، رنگ‌بری DIP مکانیکی، رنگ‌بری DIP شیمیایی، مکانیسم واکنش‌های اکسایشی و کاهش، عوامل شیمیایی حاوی کلر و فاقد کلر، برگشت رنگ در کاغذهای لیگنین‌دار، موارد مصرف DIP خمیرکاغذهای مکانیکی و شیمیایی، تاثیر استفاده از DIP در ترکیب خمیرکاغذ دست اول بر ویژگی‌های کاغذهای تولیدی، تغییرات فرآیند تولید، ساخت انواع کاغذ از خمیرکاغذهای بازیافتی شامل کاغذهای بسته‌بندی، روزنامه، بهداشتی، چاپ و تحریر، موارد زیست‌محیطی فرآیند بازیافت، بازدید از واحدهای صنعتی.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۵	۲۵	۶۰	-

منابع:

۱. قاسمیان، ع.، خلیلی، ع.، ۱۳۹۰. میانی و روش‌های بازیافت کاغذ، انتشارات آبیژ، ۱۹۶ ص.
۲. لیبیاری، ج.، خسروانی، ا.، رحمانی نیا، م.، ۱۳۸۶. فناوری بازیافت کاغذ، انتشارات راوی، ۵۴۰ ص.

سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد رشته مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی (گرایش صنایع سلولزی)

عنوان درس به فارسی: فیزیک - مکانیک کاغذ	تعداد واحد: ۲	ردیف درس ۱۲	اختیاری	نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Paper Physics and Mechanics	تعداد ساعت: ۳۲				
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:

هدف این درس آشنایی فارغ التحصیلان این رشته با ساختار کاغذ، خواص فیزیکی و مکانیکی و... کاغذ و عوامل تولیدی مؤثر بر این ویژگی‌ها می‌باشد. لذا انتظار بر این است که فارغ التحصیلان پس از گذراندن این واحد درسی قادر به کنترل مناسب عوامل تولید (مواد اولیه، فرآیند تولید و ...) در حصول به ویژگی‌های کاغذ به منظور تولید محصولات خاص باشند.

رئوس مطالب:

عوامل فرآیندی و محیطی مؤثر بر ویژگی‌های ساختاری و مکانیکی کاغذ، مدل‌سازی ساختار کاغذ (بپیچیدگی‌های مدل، مدل سازی در سطوح ساختاری مختلف ...)، خواص فیزیکی کاغذ (گرمای، ضخامت، دانسیته ...)، خواص مکانیکی کاغذ (تنش و تنش ویژه، تنش و نسبت بواسون، ویژگی‌های کشش، ترکیدن و... کاغذ)، خواص نوری خمیر و کاغذ (جذب نور و پخش نور، روشنی، درخشندگی و ...)، خواص سطحی کاغذ (دورویی، زبری سطح، تخلخل سطح کاغذ، پایداری سطح و ...)، فیزیک و مکانیک کاغذ در زمان مصرف، کلیاتی در مورد اهمیت مواد اولیه و نحوه فرآوری آن بر ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی خمیر و کاغذ، تئوری‌های حاکم بر ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی کاغذ، ویژگی‌های ممانعتی کاغذ و روابط حاکم بر آن، اثرات متقابل بین کاغذ و بخار آب (مقدمه، ایزوترم‌های جذب و هیسترسیس، تغییر ابعاد کاغذ در چرخه‌های رطوبت‌دهی، خمش، پیچش...)، سطح کاغذ (زبری سطح، فشردگی سطح، تخلخل سطح، نفوذپذیری سطح، جذب سطحی، نم‌پذیری سطحی، چاپ‌پذیری سطح، جنبه‌های بنیادی ویژگی‌های کاغذ، روابط میان خصوصیات کاغذ، کاغذ و چاپ، کاغذ و بسته‌بندی.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۵	۲۵	۶۰	-

منابع:

۱. افرا، ا.، ۱۳۸۵. مبانی ویژگی‌های کاغذ، انتشارات آبیژو، ۳۶۰ ص.
2. Monica EK, M., Gellerstedt, G., Henriksson, G., 2009. Paper Production Physics and Technology, ISBN-13: 978-3110213454.

سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد رشته مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی (گرایش صنایع سلولزی)

عنوان درس به فارسی: شیمی کاغذسازی	تعداد واحد: ۲	ردیف درس ۱۳	اختیاری	نظری	دروس پیش‌نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Papermaking Chemistry	تعداد ساعت: ۳۲				
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 checked="" type="checkbox"/>					



هدف درس:

هدف این درس آشنائی مقدماتی فارغ التحصیلان این رشته با شیمی فرایند ساخت خمیر کاغذ با تکیه بر پدیده‌های سطحی الیاف و سایر مواد افزوده شده به خمیر کاغذ می‌باشد.

رئوس مطالب:

ویژگی‌های شیمیایی الیاف کاغذسازی، چگونگی اتصالات در مواد، پدیده سطحی و ویژگی‌های سطح الیاف کاغذسازی، شیمی کلوتیدی و کلوتید سطح الیاف، شیمی آهارزنی داخلی کاغذ، رزین‌های مقاومت تر، رزین یا چسب‌های کاغذسازی، واکنش‌ها، شیمی و عملکرد، رنگ آمیزی (رنگ‌گری) کاغذ، انواع رنگ‌ها، عملکرد آن‌ها، واکنش بین رنگ و الیاف، پرکننده‌ها، کلیاتی در مورد اندودسازی سطحی، تاثیر مواد شیمیایی بر خواص فیزیکی و مکانیکی انواع کاغذ، بازدید از واحدهای صنعتی.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۵	۲۵	۶۰	-

منابع:

- همزه، ی.، رستم‌پور هفتخوانی، ا.، ۱۳۹۰. اصول شیمی کاغذسازی، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۵۰ ص.
- میرشکرایی، س. ا.، صادقی فر، ح.، ۱۳۸۶. شیمی کاغذسازی، انتشارات آبیژ، ۱۹۲ ص.

سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد رشته مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی (گرایش صنایع سلولزی)

عنوان درس به فارسی: پالایشگاه زیستی مواد لیگنوسلولوزی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس ۱۷	اختیاری	نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Lignocellulosic Biorefinery	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:

آشنایی با فرآورده‌های مختلف شامل مواد زیستی، مواد شیمیایی زیستی و انرژی زیستی قابل استحصال از مواد لیگنوسلولوزی
رنوس مطالب:

در این درس انواع فرآورده‌های قابل تهیه از مواد لیگنوسلولوزی در قالب یک زیست پالایشگاه معرفی می‌گردد. فرآیندهای تبدیل زیست‌توده و امکان تبدیل زیرساخت‌های موجود به فناوری‌های جدید با هدف تولید سبد فرآورده‌های مختلف مورد بحث قرار خواهد گرفت. همچنین دانشجویان با مفهوم تولید با هدف رسیدن به ضایعات صفر آشنا خواهد شد. در این راستا سرفصل‌های ذیل مورد بحث قرار می‌گیرد:

اهمیت زیست توده و انواع آن، ایجاد ارزش افزوده و مفهوم اقتصاد زیستی، زیست پالایشگاه و انواع آن، فست‌تز به عنوان سرآغاز زیست‌پالایشگاه، زیست‌پالایشگاه نسل اول، سلولز در زیست‌پالایشگاه، تخریب آنزیمی و غیر بیولوژیکی سلولز، تبدیل همی‌سلولزها و لیگنین، ساختار دیوار سلول چوبی و معرفی روش‌های پیش تیمار، تبدیل بیوشیمیایی مواد لیگنوسلولوزی، تبدیل ترموشیمیایی مواد لیگنوسلولوزی، دورنمای زیست پالایشگاه در ایران، زیست‌پالایشگاه خمیرکاغذ، تبدیل شیمیایی زیست توده، کامپوزیت‌های زیست تخریب‌پذیر.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۵۰	۲۰	۳۰	-

منابع:

- 1- Wartz, J.L., Bedue, O., 2014. Lignocellulosic Biorefinery, 539 pp.
- 2- Argyropoulos, D., 2007. Materials, Chemicals, and Energy from Forest Biomass, Oxford press.
- 3- Baskar, C., Baskar, S., Springer. D., 2012. Biomass conversion, 484 pp.

سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد رشته مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی (گرایش صنایع سلولزی)

عنوان درس به فارسی: فناوری‌های پیشرفته تکمیلی و تبدیلی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس ۲۰	اختیاری	نظری	دروس پیش‌نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Advanced Technologies of Finishing and Converting	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 checked="" type="checkbox"/>				



هدف درس:

فراگیری سیستم‌های جابه‌جایی و کار با فرآورده‌های کاغذی در ماشین‌آلات تبدیل و اصول ساخت انواع محصولات کاغذی با عملیات تبدیلی مانند پوشش‌دهی، لمینیت، آغشته‌سازی و...

رئوس مطالب:

تر شدن و چسبندگی، تئوری‌های چسبندگی، روش‌های اندازه‌گیری تر شدن، چسبندگی و مقاومت به کندن، کاربردهای عملی و صنعتی، روش‌های تیمار سطح: تیمار شعله، کرونا، پلاسما و ... سیستم‌های جابجایی و کار با محصولات نواری در واحدهای تکمیلی و تبدیلی (کنترل ابعاد، کشش و کنترل کشش، سیستم هدایت نوار کاغذ، پارگی نوار کاغذ، چروک خوردن کاغذ و...)، پوشش‌های مانع شونده، پوشش‌دهی دیسپرژنی (پراکنه‌ای)، روش‌های اعمال پوشش و انواع پوشش‌دهنده‌ها، پلیمریزاسیون و فرمولاسیون، تشکیل فیلم، رئولوژی، خواص فیلم‌های پلیمری دیسپرژنی، فرآورده‌های پوشش داده شده با پراکنه پلیمری، پوشش‌های مانع شونده، پوشش‌دهی اکستروژنی، تجهیزات پوشش‌دهی اکستروژنی، فرآیند پوشش‌دهی اکستروژنی، خواص محصولات، پلاستیک‌های مورد مصرف در پوشش‌دهی اکستروژنی، سوپستراها و کاربردهای اصلی پوشش‌دهی اکستروژنی، بسته‌بندی‌های انعطاف‌پذیر، روش‌های مرسوم پوشش‌دهی (فلزدار کردن، روش‌های مرسوم پوشش‌دهی، واکس‌ها، گرما ذوب‌ها، لاک‌ها، دوخت سرد و ...)، روش‌های جدید پوشش‌دهی (پوشش‌های معدنی، سل ژل، کیتوزان، ...)، رسوب (PECVD، تبخیر، اسپراترینگ، EB، پلیمریزاسیون پلاسما)، لمینیت کردن، روش‌های لمینیت کردن (واکس و گرماذوب، اکستروژنی، تر، خشک، و بدون حلال)، مواد نواری (زیرآیندهای فیبری، فویل، فیلم‌های پلاستیکی و ...)، لمینیت‌های برجسب، آغشته‌سازی کاغذ (فرآیند ساخت انواع روکش‌های تزئینی مثل HPL، براق و ...)، بازدید از واحدهای صنعتی.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۵	۲۵	۶۰	-

منابع:

1. Kuusipalo, J., 2008. Paper and Paperboard Converting, 2nd Edition, Published by Finnish Paper Engineers' Association/Paperi ja Puu Oy, 346pp.
2. Wagner, J., 2010. Multilayer Flexible Packaging, Elsevier Inc, 258pp.
3. Roisum, D., 1998. The Mechanics of Web Handling, TAPPI Press, 222pp.
4. Hawkins, W., 2003. The Plastic Film and Foil Web Handling Guide, CRC Press, 179pp.

سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد رشته مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی (گرایش صنایع سلولزی)

دروس پیش‌نیاز: ندارد	نظری	اختیاری	ردیف درس ۲۶	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۱۶	عنوان درس به فارسی: سمینار عنوان درس به انگلیسی: Seminar
		<input type="checkbox"/> ندارد	<input checked="" type="checkbox"/> دارد	آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد	
		<input type="checkbox"/> آزمایشگاه	<input type="checkbox"/> کارگاه	سفر علمی: <input type="checkbox"/>	
		<input checked="" type="checkbox"/> سمینار			

هدف درس:

کسب مهارت سخنرانی علمی در سمینارهای تخصصی منطقه‌ای، ملی و بین‌المللی.

رئوس مطالب:

اهمیت سخنرانی علمی، ساختار یک سمینار علمی، پیام‌های اصلی یک سمینار، دسته‌بندی مطالب برای سمینار ۱۵ دقیقه‌ای، نکات مهم در طراحی اسلایدها، زمان‌بندی یک سمینار ۱۵ دقیقه‌ای، باید‌ها و نبایدها، استفاده از نرم افزار پاورپوینت، راه‌های غلبه بر استرس و ایجاد اعتماد به نفس، بیانات پر جاذبه.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۵	۲۵	۶۰	-

منابع:

۱. سیف، ع.ا، ۱۳۹۰. روش تهیه پژوهشنامه، انتشارات دوران، ۱۳۱ ص.