



**دانشگاه تهران**

## **مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس**

**دوره: کارشناسی ارشد**  
**رشته: صنایع خمیر و کاغذ**

### **پردیس کشاورزی و منابع طبیعی**

**مصوب جلسه مورخ ۸۳/۱۱/۲۷ شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه**

این برنامه بر اساس آئین‌نامه وزارتی تفویض اختیارات برنامه‌ریزی درسی به دانشگاه‌های دارای هیات ممیزه، توسط اعضای هیات علمی گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ پردیس کشاورزی و منابع طبیعی تدوین شده و در یکصد و ششمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه مورخ ۸۳/۱۱/۲۷ به تصویب رسیده است.



مصوبه شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه تهران در خصوص برنامه درسی

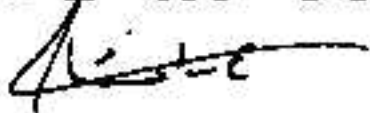
رشته : صنایع خمیر و کاغذ

مقطع : کارشناسی ارشد

- برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد صنایع خمیر و کاغذ که توسط اعضای هیات علمی گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ تنظیم 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 آموزشی دانشگاه برسد .

دکتر علی افشار بکشلو

دبیر شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه

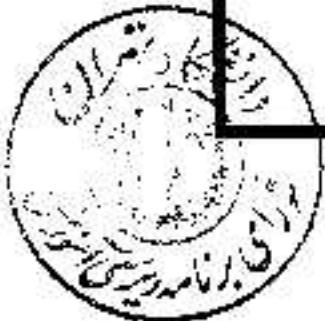
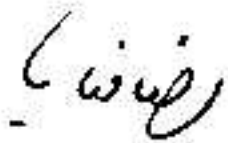


دکتر سید حسین حسینی

معاون آموزشی و تحصیلات تکمیلی دانشگاه

رای صادره جلسه مورخ ۸۳/۱۱/۲۷ شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه در مورد تدوین برنامه درسی رشته صنایع خمیر و کاغذ در مقطع کارشناسی ارشد صحیح است، به واحد ذیربط ابلاغ شود.

دکتر رضا فرجی دانا  
رئیس دانشگاه



## فصل اول

### مشخصات کلی دوره کارشناسی ارشد صنایع خمیر و کاغذ

#### ۱- تعریف و هدف :

دوره کارشناسی ارشد صنایع خمیر و کاغذ مجموعه ای از دانشها و فناوریهای مربوط به این رشته را دربرمی گیرد. در این دوره پذیرفته شدگان به مطالعه و شناخت دقیق تر ویژگیهای شیمیایی و فیزیکی ماده اولیه خمیر کاغذ و فناوریها و تجهیزات چوب و مواد غیرچوبی و خمیر کاغذ و کاغذ سازی می پردازند. لذا هدف از ایجاد این دوره تربیت متخصصینی است که باکسب دانشهای لازم در زمینه های مذکور بتوانند عهده دار تحقیق ، برنامه ریزی، هدایت و راهبری، بهره برداری و مدیریت امور اجرایی صنایع خمیر و کاغذ و صنایع تبدیل کاغذ چاپ شده و یادرسورت نیاز به امر تدریس در زمینه های موصوف مشغول شوند.

#### ۲- طول دوره و شکل نظام :

طول این دوره بطور متوسط دو سال می باشد و دانشجویان مجازند در صورت لزوم حداکثر ظرف مدت سه سال آن را به اتمام برسانند. شکل نظام نیمسال است و هر سال تحصیلی شامل دو ترمسال بوده و مدت هر نیمسال ۱۶ هفته می باشد.

#### ۳- تعداد واحدهای درسی :

تعداد واحدهای درسی دوره کارشناسی ارشد رشته خمیر و کاغذ ۳۲ واحد بشرح زیر است:

۱۸ واحد	- دروس الزامی
۸ واحد	- دروس اختیاری
۶ واحد	- پایان نامه



#### ۴- نقش و توانایی فارغ التحصیلان :

فارغ التحصیلان این رشته بعنوان کارشناس ارشد رشته خمیر و کاغذ می توانند در دانشگاهها و موسسات آموزش عالی با رعایت مقررات مربوط به امر تدریس و تحقیق، در موسسات پژوهشی به امر تحقیق و در امور اجرایی دولتی و خصوصی بعنوان مدیر فنی، برنامه ریز و سرپرست پروژه انجام وظیفه نموده و نقش تخصصی خود را در جامعه ایفاء نمایند.

بدیهی است این فارغ التحصیلان توانایی انجام وظیفه در زمینه های مختلف که آموزش دیده اند را خواهند داشت.

#### ۵- ضرورت و اهمیت :

باتوجه به نرخ نسبتاً زیاد رشد جمعیت و افزایش سرانه مصرف کاغذ و فرآورده های آن و چاپ ، روند نیاز جامعه به متخصصین توانمند جهت استفاده علمی و اصولی از این ماده ارزشمند را روشن تر می نماید لذا ضرورت اهمیت ایجاد دوره کارشناسی ارشد در این رشته رفع نیازهای تخصصی بشرح زیر است:

تامین نیروی انسانی متخصص مورد نیاز در سطوح مختلف واحدهای تولیدی.

تامین نیروی انسانی مورد نیاز موسسات آموزشی.

تامین نیروی انسانی مورد نیاز موسسات تحقیقاتی

تربیت و آماده کردن داوطلبان علاقمند به ادامه تحصیل در دوره های بالاتر (دکتری) در داخل یا خارج کشور، جهت رفع نیازهای آموزشی و تحقیقاتی و سطوح پیشرفته تر.

#### ۶- شرایط گزینش دانشجو :

داوطلبان این رشته علاوه بر دارا بودن شرایط عمومی دوره کارشناسی ارشد می بایست واجد شرایط اختصاصی و فارغ التحصیل دوره کارشناسی رشته مهندسی علوم و صنایع چوب و کاغذ باهر گرایش و مهندسی چوب و کاغذ باشند. در ضمن دانش آموختگان کارشناسی رشته های شیمی، مهندسی شیمی ، مهندسی مکانیک و تاسیسات مهندسی پلی می نیز می توانند داوطلب ورود به این رشته شوند. بدیهی است اینگونه داوطلبان پس از ورود به دوره کارشناسی ارشد صنایع خمیر و کاغذ ملزم به گذراندن ۲۰ واحد دروس کمبود براساس آئین نامه کارشناسی ارشد و تشخیص کمیته مربوطه می باشند.

#### ۷- مواد امتحانی آزمون ورودی

۱) شیمی چوب	ضریب ۲
۲) فیزیک چوب	ضریب ۲
۳) فرآیندهای مکانیکی و شیمیایی خمیر و کاغذ	ضریب ۲
۴) کاغذسازی	ضریب ۲
۵) ترمودینامیک	ضریب ۱
۶) مکانیک سیالات	ضریب ۱
۷) زبان تخصصی	ضریب ۲



# فصل دوم

برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد  
رشته صنایع خمیر و کاغذ

۱۸ واحد	- دروس الزامی
۸ واحد	- دروس اختیاری
۶ واحد	- پایان نامه

---

۳۲ واحد

جمع



عناوین دروس و تعداد واحدهای الزامی دوه کارشناسی ارشد  
رشته صنایع خمیر و کاغذ

ردیف	نام درس	کل واحد	ساعت		پیش‌نیاز
			واحد نظری	واحد عملی	
۱	روش های پیشرفته آماری	۳	۲	۱	ندارد
۲	سمینار	۱	-	۱	ندارد
۳	شیمی چوب پیشرفته	۲	۲	-	ندارد
۴	فناوری تهیه خمیر کاغذ پیشرفته	۲	۲	-	ندارد
۵	فناوری کاغذ سازی پیشرفته	۲	۲	-	ندارد
۶	فناوریهای بازیافت کاغذ	۲	۲	-	ندارد
۷	فناوریهای تبدیلی در کاغذسازی	۲	۲	-	ندارد
۸	آزمایشگاه خمیر و کاغذ پیشرفته	۲	-	۲	ندارد
۹	فیزیک - مکانیک خمیر و کاغذ	۲	۲	-	ندارد
۱۰	پایان نامه	۶	-	۶	-
	جمع	۲۴	۱۴	۱۰	-



عناوین دروس و تعداد واحدهای اختیاری رشته کارشناسی ارشد صنایع خمیر و کاغذ  
دانشجویان موظف به اخذ ۸ واحد انتخابی می‌باشند

ردیف	نام درس	ساعت		پیش‌نیاز
		واحد نظری	واحد عملی	
۱	فیزیک چوب تکمیلی	۱	۱	ندارد
۲	زمان بندی تولید	۲	-	ندارد
۳	تحقیق در عملیات	۲	-	ندارد
۴	کاربرد نرم افزار	۱	۱	ندارد
۵	مبانی شیمی پلیمر	۲	-	ندارد
۶	فناوری رنگبری خمیر کاغذ پیشرفته	۲	-	ندارد
۷	مدیریت پژوهش و فناوری	۲	-	ندارد
۸	مدل سازی خواص	۲	۱	ندارد
۹	آلودگی‌های زیست محیطی صنایع چوب و کاغذ	۲	-	ندارد
۱۰	موضوع ویژه ۱	-	۲	ندارد
۱۱	تصمیم سازی	۲	-	ندارد
۱۲	طرح ریزی فرایندهای تولید	۳	-	ندارد
۱۳	روش تحقیق	۲	-	ندارد
۱۴	شیمی کاغذ سازی	۲	-	ندارد
	جمع	۲۵	۵	-



# فصل سوم

سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد  
رشته صنایع خمیر و کاغذ





## سرفصل درس روشهای پیشرفته آماری

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: ۲ واحد نظری و ۱ واحد عملی

پیشنیاز: ندارد

### نظری:

مروری بر آمار، روشهای نمونه برداری، طرح های آزمایشات آزمونهای آماری، تجزیه واریانس، تحلیل سری های زمانی، همبستگی، رگرسیون (دو و چند متغیره، رگرسیون خطی و غیرخطی)، تغییر فرم متغیرها، توسعه مدل و انتخاب متغیرها، تست مدل و شناسایی مدلهای غیرقابل قبول، رگرسیون و تجزیه واریانس، رگرسیون و تجزیه کوواریانس، سایر انواع مدل ها، تجزیه و تحلیل داده های غیر عدد.

### عملی:

حل مسائل و تکالیف ارائه شده، آشنایی با حداقل یک نرم افزار آماری، آشنایی و تحلیل نتایج حاصل از پردازش کامپیوتری، تدوین طرح آماری تحقیق و استراتژی تحلیل داده ها.

### منابع:

1. Practical statistics. By S.P. Guata, New dehli, 2004.
2. Applied Multivariate Statistical Analysis, by R.A Johnson, Pearson Education INC,2005.



## سرفصل درس سمینار

تعداد واحد: ۱ واحد

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: ندارد

عملی :

هدف از سمینار ، آموزش و افزایش توانائی دانشجو در جمع آوری مطالب علمی مورد نیاز از کتب، نشریات ، منابع الکترونیکی، گزارش های علمی و غیره به منظور تهیه گزارش علمی و پروپوزال در زمینه مربوط به گرایش تحصیلی خویش می باشد، مطابق عناوین زیر:

- آشنائی با اصول سخنرانی و ایجاد ارتباط با مخاطبین (بایدها و نبایدها) با استفاده از ابزار جدید مثل Power Point
- آشنائی با اصول نگارش پروپوزال، پایان نامه، گزارش علمی و مقاله براساس استانداردهای دانشگاه ، صنعت و یا مجلات علمی ( تایپ مطالب توسط دانشجو در محیط Word) با تاکید بر نحوه تدوین گزارش
- استفاده مؤثر از منابع کتابخانه ای (نشریات، مخزن ، مرجع و پایان نامه ها ) و منابع الکترونیکی ( اینترنت، ژورنالهای الکترونیکی و بانک های اطلاعاتی)
- ارائه سخنرانی ۲۰ الی ۳۰ دقیقه‌ای در کلاس با توجه به موضوعات مورد علاقه دانشجو
- ارائه پیشنهادها برای بهبود کیفیت هر سخنرانی توسط سایر دانشجویان ( نقاط قوت و ضعف )
- نگارش پروپوزال واقعی دوره تحصیلات تکمیلی و ارزیابی آن
- ارائه پروپوزال نهایی بصورت سخنرانی در پایان ترم



## سرفصل درس شیمی چوب پیشرفته

تعداد واحد : ۲ واحد

نوع واحد : ۱ واحد نظری

پیشنیاز : ندارد

نظری :

ترکیبهای تشکیل دهنده چوب، توپوشیمی و میزان توزیع ترکیبها در ساختار سلولی چوب ( پهن برگان و سوزنی برگان )، مبانی شیمی پلیمر با تأکید بر سلولز و لیگنین ، شیمی کربوهیدراتها، شیمی لیگنین، شیمی مواد استخراجی، فرآورده های تبدیل شیمیایی چوبک و اجزای آن ، فرآورده های تخریب حرارتی چوب، تغییرات فوتوشیمیایی در چوب، آنالیز چوب با استفاده از روشهای شیمیایی و روشهای جداسازی و شناسایی پیشرفته (شامل انواع روشهای کروماتوگرافی، اسپکتروسکوپی های UV-VIS-ESR.NMR,IR و غیره)، شیمی منابع لیگنوسلولزی غیر چوبی و مقایسه آن با منابع چوبی.

منابع:

- 1) Wood & Cellulose chemistry-Hon shiraishi
- 2) Wood & chemistry, ultrastructure, Reactions-Feangel, Wegener



## سرفصل درس فناوری تهیه خمیر کاغذ پیشرفته

تعداد واحد : ۲ واحد

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد

نظری :

- خلاصه بازنگری فناوری تهیه خمیر کاغذ
- فرآیندهای تهیه خمیر کاغذ
- فرآیند قلیائی، فرآیند سولفیت ، فرآیندهای مکانیکی و شیمی- مکانیکی، فرآیند نیمه شیمیائی
- واکنش های هریک از فرآیندهای تهیه خمیر کاغذ
- سنتیک واکنش در فرآیندهای تهیه خمیر کاغذ
- موازنه مواد و انرژی در فرآیندهای تهیه خمیر کاغذ
- بازیابی مواد شیمیائی و انرژی در فرآیندهای تهیه خمیر کاغذ
- تجهیزات تهیه خمیر کاغذ (تجهیزات آماده سازی مواد، پخت، شستشو، غربال کردن، تمیر کردن)
- اصول طراحی تجهیزات تهیه خمیر کاغذ اصول کار- تعیین ابعاد، ویژگیهای مواد مصرفی
- ارزیابی خمیر کاغذهای تولید شده (ویژگیهای خمیر کاغذ، بازده ، عدد کاپا)
- کاربرد خمیر کاغذها
- تاثیر ویژگیهای مواد اولیه بر ویژگیهای خمیر کاغذ

منابع:

- 1) Paper science & Technology vol 5,6
- 2) Paper manufacture vol 2,3,5



## سرفصل درس فناوری کاغذ سازی پیشرفته

تعداد واحد : ۲ واحد

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد

نظری :

- اصول کلی در تکنولوژی کاغذ سازی و محصولات کاغذ.
- پالایش خمیر کاغذ ( اصول پالایش، انتخاب تجهیزات پالایش، تاثیر تجهیزات پالایش بر پالایش، هیدرولیک پالایشگر، عوامل موثر بر پالایش، اثرات پالایش بر الیاف، خمیر کاغذ و کاغذ)
- شیمی قسمت تر ( مواد شیمیائی کاغذ سازی و عملکرد آنها ، استفاده از مواد کمک کننده نگهداری و آبیگری ) استفاده از رنگ در کاغذ سازی، آهارزنی داخلی، مواد شیمیائی مقاومت تر و مقاومت خشک کاغذ، پرکننده ها، شیمی کلوتید سطح و اهمیت آن در آماده سازی خمیر کاغذ)
- غربال کردن و تمیر کردن ( تئوری ، تجهیزات ، عملکرد)، انتخاب تجهیزات
- هوازدائی از خمیر کاغذ ( ضرورت و تجهیزات ، عملکرد)
- موازنه آب و خمیر کاغذ در آماده سازی خمیر کاغذ و سیستم خمیر کاغذ و آب سفید (Approach flow)
- سیستم جعبه تغذیه ( انواع و عملکرد)
- سیستم های آبیگری و شکل گیری ( توری افقی، توری افقی مجهز به توری در بالا، توری دو بل)
- عملکرد اجزاء در آبیگری و شکل گیری
- توری، عملکرد ، ساخت)
- انتقال کاغذ از توری به پرس
- پرس ها ( انواع ، عملکرد)
- خشک کن (انواع، عملکرد)
- انتقال حرارت و جرم در خشک کردن کاغذ
- موازنه مواد، انرژی در توری، پرس، خشک کن
- پرس آهارزنی سطحی
- اتو ( انواع و عملکرد)
- پیمانندن
- پمپ ها ( اندازه ، نوع )

منابع:

1) Paper science & Technology vol 8,4,10,14

2) Paper manufacture vol 6,7



## سرفصل درس فناوری بازیافت کاغذ

تعداد واحد : ۲ واحد

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد

نظری :

- ۱- اصول کلی
- ۲- ایست زیست محیطی بازیابی کاغذ
- ۳- فناوریهای چاپ
- انواع روشهای چاپ کاغذ
- انواع جوهر چاپ ، ویژگیهای شیمیائی جوهرهای چاپ
- تجهیزات کاغذ
- ۴- تاثیر جوهر چاپ بر فرآیندهای جوهرزدائی
- ۵- مواد شیمیائی جوهرزدائی
- ۶- رنگبری الیاف جوهرزدائی شده
- ۷- تاثیر بازیافت بر ویژگیهای الیاف بازیابی شده
- ۸- تجهیزات و روشهای جوهرزدائی ( شستشو، شناوری،.....)
- ۹- آب و پس آب در بازیافت کاغذ
- ۱۰- ساخت کاغذ از کاغذ بازیافتی
- کاغذ بسته بندی (قهوه ای) پافرآیند OCC
- کاغذ روزنامه
- کاغذ بهداشتی
- کاغذ چاپ و تحریر
- کنترل چسبناک ها در بازیافت

منابع:

- 1) Technology of paper recycling 7
- 2) Paper manufacture vol 1



## سرفصل درس فناوریهای تبدیلی در کاغذ سازی

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

نظری :

الف- آندود کردن ( تیمار سطحی )

- مواد شیمیائی آندود کردن ( لاتکس ها ، نشاسته ها ، اصلاح کننده و پخش کننده پیگمنت، پیگمنت ها )

- روشن کردن سطح کاغذ

- تاثیر تیمار سطحی ادر بازیافت کاغذ

- تجهیزات تیمار سطحی ( تجهیزات آندود کردن، تجهیزات خشک کردن)

ب - لامینه کردن کاغذ و مقوا

- چسب های لامینه کردن

- تجهیزات لامینه کردن

- اهمیت لامینه کردن

ج - کنگره ای کردن کاغذ

- انواع کاغذ مورد استفاده در کنگره ای کردن

- ویژگیهای کاغذهای مصرفی در کنگره ای کردن

- تجهیزات کنگره ای کردن

- ویژگیهای کاغذ های کنگره ای

منابع:

- 1) surface applications of paper chemical
- 2) Paper science & Technology vol 11,12,13
- 3) Paper manufacture vol 8



## سرفصل درس آزمایشگاه خمیر و کاغذ پیشرفته

تعداد واحد : ۲ واحد

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : ندارد

### عملی :

- تهیه محلول پخت و تیتراسیون محلولهای پخت سفید و سیاه- ساخت خمیر کاغذ با استفاده از فرآیندهای شیمیایی (قلیائی، سولفیت)، مکانیکی و شیمیائی و نیمه شیمیائی ، اندازه گیری ، بازده ، عدد کاپا، لیگنین خمیر کاغذ
- رنگبری خمیر کاغذ ( روش ECF و TCF)
- جوهرزدائی کاغذهای بازیافتی- اندازه گیری ویسکوزیته خمیر کاغذ
- پالایش خمیر کاغذ و اندازه گیری درجه روانی
- ساخت کاغذ دست ساز ( با استفاده از خمیر شیمیائی پهن برگ، اختلاط پهن برگ و سوزنی برگ، اختلاط شیمیائی و مکانیکی پهن برگ )
- تعیین ویژگیهای کاغذ دست ساز( ویژگیهای فیزیکی، مقاومتی، نوری)
- تهیه طرح آماری برای یک آزمایش
- تجزیه و تحلیل آماری اطلاعات
- تعیین روش نمونه برداری
- تدوین گزارش هفتگی

### منابع:

- 1) Handbook of physical testing of paper 1,2
- 2) Paper science & Technology vol 17





تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

---

خواص مکانیکی خمیر و کاغذ- خواص فیزیکی خمیر و کاغذ و تاثیر آن بر خواص مکانیکی - تعیین خواص فیزیکی و مکانیکی مهم برای کاغذهای مختلف و حداقل میزان آنها - تاثیر خواص شیمیایی خمیر و مواد افزودنی بر کیفیت کاغذ- تاثیر خواص مرفولوژیکی بر کیفیت کاغذ- الیاف و اتصال فیما بین و ارتباط متقابل آنها با خواص فیزیکی و مکانیکی - تاثیر فرآیند تهیه خمیر و میزان پخت بر خواص خمیر و کاغذ- پالایش و اثرات آن بر الیاف و کاغذ حاصله ساختمان کاغذ و جهت الیاف در آن - تفاوت‌های خواص مکانیکی در دو جهت MD و CD.

منابع:

- 1) paper structure & properties
- 2) Paper science & Technology vol 16



## سرفصل درس فیزیک چوب تکمیلی

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: ۱ واحد نظری - ۱ واحد عملی

پیشنیاز: ندارد

نظری :

جرم مخصوص مواد شیمیایی تشکیل دهنده چوب، عوامل مؤثر بر تغییر جرم مخصوص چوب و مواد تشکیل دهنده آن، رابطه آب و چوب تغییرات رطوبت در چوب، عوامل مؤثر بر جذب رطوبت توسط چوب فرآیند انتقال رطوبت در چوب، هیستریزس در چوب و فرآورده های چوبی، رطوبت تعادل چوب، رطوبت تعادل چوب در ایران، جذب محلول های آلی توسط چوب، عوامل مؤثر بر واکنشیدگی و همکشیدگی چوب در محلولی اسیدها، بازها و نمک ها.

عملی :

اندازه گیری جرم مخصوص مواد شیمیایی تشکیل دهنده چوب، اندازه گیری هیستریزس در چوب و فرآورده های چوبی، بررسی تاثیر مواد حفاظتی بر واکنشیدگی و همکشیدگی چوب

منابع:

- 1) Principle of wood science and Technology Vol.I, Springer Verlag, Kollman, F.F.P
- 2) Holzkunde, Birkhauser verlag, H.H.Bossh ard



## سرفصل درس زمان بندی تولید

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

---

نظری :

طراحی عملیات تولید، تولید پیوسته و ناپیوسته ، انتخاب فرآیند، جدول زمانی و اولویت بندی ، جدول زمانی جمعی ، جزئیات جدول زمانی، توالی، اولویت بندی، قوانین اولویت ها ، تنظیم و موازنه، دستگامها و فرایندهای MRP

منبع:

- 1- Operation Management (1981)  
by: Roger. G. Schroeder, McGrawhill, 2<sup>nd</sup> edition
- 2- The Management of operations (1984)  
by: Merdith Gibbs, John wiley and Sons. Inc, 2<sup>nd</sup> edition



## سرفصل درس تحقیق در عملیات

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

---

نظری :

ماهیت تحقیق در عملیات، اثرات تحقیق در عملیات، مدل برنامه‌ریزی خطی، فرضیات برنامه‌ریزی خطی، اصول روش سیمپلکس، انواع خاص مسائل برنامه‌ریزی خطی، مسئله حمل و نقل، کاربرد برنامه خطی، برنامه‌ریزی عدد صحیح

منابع:

(۱) تحقیق در عملیات جلد اول ترجمه دکتر محمد مدرس و اردوان اصف وزیری، تالیف فردریک هیلیر - جرالد

پیرمن

(۲) پژوهش عملیاتی - دکتر مهرگان



## سرفصل درس کاربرد نرم افزار

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: ۱ واحد نظری - ۱ واحد عملی

پیشنیاز: ندارد

نظری :

- معرفی نرم افزارهای کاربردی
- انتخاب نرم افزارهای مورد استفاده
- آشنایی با شیوه استفاده از نرم افزارهای منتخب
- آموزش نرم افزارهای منتخب
- حل تمرین با استفاده از نرم افزارهای منتخب
- تحلیل نتایج خروجی از نرم افزارهای منتخب
- آشنایی با ماکرونویسی در نرم افزارهای منتخب



## سرفصل درس مبانی شیمی پلیمر

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

### نظری :

تعریف پلیمر، تاریخچه پلیمر، طبقه بندی پلیمرها از جنبه های مختلف شامل پلیمرهای طبیعی و مصنوعی، پلیمرهای بی شکل و متبلور، پلیمرهای گرمانرم و گرماسخت، پلیمرهای مونودیسپرس و پلی دیسپرس و نظایر آن، مکانیسم تشکیل پلیمرها شامل مکانیسمهای رشد زنجیری (رادیکالی یا یونی) و رشد مرحله‌ای، رفتار رئولوژیکی پلیمرها، خواص فیزیکی، حرارتی و شیمیایی برخی از پلیمرهای مهم با تاکید بر پلیمرهای موجود در چوب، دمای Tg کاربرد فنون DSC, DTA و TGA در مطالعه پلیمرها، مواد مصرف پلیمر، مواد پلیمری چند سازه ( کامپوزیت)، روشها و فنون تعیین انواع وزنه‌های مولکولی متوسط پلیمرها و درجه پلیمر شدگی (DP) شامل GPC پراکندگی نور، گرانروی سنجی، اسمومتری، و فرامرکز گریزی.

### منابع:

- ۱- کتاب مبانی شیمی پلیمر از انتشارات دانشگاه پیام نور
- ۲- کتاب اصول شیمی بسیار (از انتشارات نشر دانشگاهی، مترجم آقای دکتر پورجوادی)



## سرفصل درس فناوری رنگبری خمیر کاغذ پیشرفته

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

نظری :

ضرورت رنگبری ، عدد کاپا و لیگنین خمیر کاغذ، فرآیندهای رنگبری خمیر کاغذ با حذف لیگنین (TCF, ECF, F<sub>n</sub>) ، موازنه مواد و انرژی در فرآیندهای رنگبری، تجهیزات رنگبری خمیر کاغذ (راکتورها، شستشو دهنده‌ها)، تعریف ویسکوزیته و اهمیت آن درک رنگبری خمیر کاغذ، لیگنین زدائی با اکسیژن، فرآیندهای رنگبری خمیر کاغذهای مکانیکی و شیمیائی مکانیکی، ارزیابی زیست محیطی کارخانه رنگبری خمیر کاغذ.

منابع:

- 1) Paper science & Technology vol 5, 6
- 2) Pulp bleaching, principals & Practiecs
- 2) Paper manufacture vol 2,5ب



تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

نظری :

شناسایی روش های تحقیق در عملیات، مدل سازی و فرموله کردن مسئله، برنامه ریزی خطی و کاربردهای آن، تئوری Simplex تصمیم گیری های چند معیاره ( چند هدفه و چند شاخصه)، ارزیابی اوزان شاخص ها، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، روش Permutation، روش TOPSIS، روش تخصیص خطی ( Linear Assignment)، روش ELECTRE، انتخاب تکنولوژی، انتقال تکنولوژی.

منبع:

- ۱- مدیریت تولید و عملیات (۱۳۷۶)، احمد جعفرنژاد، انتشارات دانشگاه تهران شماره ۳۱
- ۲- تصمیم گیری های چند معیاره (۱۳۷۷)، محمد جواد اصغر پور، انتشارات دانشگاه تهران





## سرفصل درس مدل سازی خواص

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: ۲ واحد نظری - ۱ واحد عملی

پیشنیاز: ندارد

---

نظری :

تجزیه و تحلیل و ساخت مدل از خواص پایه چوب ، تجزیه تحلیلی ساخت و مدل از رابطه متقابل رشد و خواص پایه چوب ، مدل سازی ویژگی های درون گونه ای و برون گونه ای مؤثر بر خواص چوب، تحلیل مدل های پیشگویی خواص چوب، استفاده از پردازش تصویری در تحلیل خواص چوب.

عملی :

انجام تمرینات مدل سازی .

منابع:

- 1- Douglas A Luke, 2004, Multilevel Modeling, Sage Publications Inc.
- 2- Michael Emmerich, 1992, Model Railroad Bridges & Trestles, Kalmbach Publishing. Co.
- 3- Harry G Harris, Gajanan M Sabnis, Richard N White, 1999, Structural Modeling and Experimental Techniques, CRC Press.
- 4- Ian Turner, 1996, Mathematical Modeling and Numerical Techniques in Drying Technology, Marcel Dekker.



تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

نظری :

مقدار آب مورد مصرف، منابع تامین کننده آب و کمبود آب در ایران  
خصوصیات آب برای فرآیند ( تولید بخار، شستشو، پخت و ...) و سیستم تصفیه آب ورودی  
منابع ایجاد آلودگیها در فرآیندها  
انواع آلاینده های فاز مایع، گاز و جامد و مقدار تولید آنها  
خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و میکروبیولوژیکی آلاینده ها  
پارامترهای آلودگی، استانداردهای جهانی و روشهای اندازه گیری پارامترها  
روشهای کنترل و کاهش آلودگیها  
استفاده مجدد از آب، گازها و ضایعات جامد در صنایع چوب و کاغذ و سایر کاربردها  
تغییرات در فرآیندها و انتخاب فناوریهای جدید ( جایگزینی یا بهبود مرحله ای)  
مراحل تیمار و تصفیه آلودگیهای فاز مایع، جامد و گاز ( تیمار فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی )  
تاثیر آلاینده های مختلف روی اکوسیستم ( آب، خاک، هوا و موجودات زنده)  
بازیابی چوب و کاغذ برای مصارف مختلف.

منابع:

1) Paper science & Technology 19



## سرفصل درس موضوع ویژه ۱

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: ندارد

---

عملی :

هدف از موضوع ویژه تقویت توانایی دانشجو در انجام یک طرح تحقیقاتی کوچک قبل از انتخاب درس پایان نامه می باشد.

دانشجو می بایست نسبت به تهیه مواد ، انجام آزمایش های پیش بینی شده در طرح، استخراج نتایج و تجزیه و تحلیل آماری آنها و ارائه نتایج بصورت یک گزارش علمی و زیر نظر استاد راهنمای پایان نامه خویش اقدام نماید.



## سرفصل درس تصمیم سازی (Decision Making)

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

نظری :

انواع حالت های تصمیم گیری، اصول فرآیند تحلیل سلسله مراتبی برای تصمیم سازی ، مزایای تحلیل سلسله مراتبی، انواع سلسله مراتب تصمیم سازی، چگونگی ساخت سلسله مراتب، قضاوت ها و مقایسه ها، چگونگی محاسبه وزن در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، محاسبه نرخ ناسازگاری سیستم .

منابع:

1) Creative thinking, Problem solving

Dr. Saaty

2) Decision Making for leaders

Dr. Saaty



## سرفصل درس طرح ریزی فرایندهای تولید

تعداد واحد : ۳ واحد

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد

---

نظری :

تعاریف و اصطلاحات - اهمیت و ضرورت طرح ریزی فرایندهای صنعتی - روش های مختلف طرح ریزی - تجزیه و تحلیل محصول - تجزیه و تحلیل جریان مواد - محاسبه تعداد ماشین آلات در خط تولید - طراحی سیستم های حمل و نقل - تجهیزات حمل و نقل در واحدهای صنایع چوب و کاغذ و انتخاب آنها - موازنه خط تولید - تخصیص مساحت در واحدهای صنایع چوب و کاغذ - بازدید از واحدهای مختلف صنایع چوب و کاغذ - بررسی خط تولید و سیستم حمل و نقل - مطالعه و تعیین گلوگاههای تولید - ارزیابی راه حل جهت انجام اصلاحات در خط تولید.

منابع:

- 1- اصول طراحی کارخانه (I.MApple) - 1
- 2- طرح ریزی واحدهای صنعتی (دکتر اردوان آصف وزیری) - 2



## سرفصل درس روش تحقیق

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

نظری :

- تعاریف: تعریف تحقیق، اصل علیت، پیش‌داوری، تحقیق ساینزکتیو، تحقیق ایزکتیو، اندازه‌گیری، تعریف علم و فلسفه و تفاوت بین آنها، اعتبار علمی، اقسام استدلال بدون اعتبار علمی، وضعیت‌های استاتیک و دینامیک.
- طرح مساله و هدف تحقیق: ملاکهای گروه‌بندی تحقیق از نظر نوع تحقیق، سطح معلوماتن محقق و نوع انتشار نتایج تحقیق - نظریات شخصی و تماس با اشخاص صاحب نظر و بررسی انتشارات قبلی در مورد مساله و هدف تحقیق - نحوه استفاده از منابع علمی (کتابخانه و کامپیوتر)
- گروه تحقیق: گروه‌بندی اشخاصی که در تحقیق شرکت دارند از لحاظ توجه به علم تحقیق - شرایط محقق - سازمان دهی گروه تحقیق.
- روشهای تجربی تحقیق: روش توافق - روش تفاوت - روش تغییرات یا هم - روش توجه به بقیه عوامل - نکات قابل توجه در تحقیق تجربی - عملیات اجرایی - تحقیق برای جمع‌آوری داده‌ها (مشاهدات) آزمایش و مشاهده - تعیین روشهای علمی که باید در تحقیق بکار برده شود - طرح آزمایشات یا نمونه‌برداری برای جمع‌آوری داده‌ها - اجرای عملیات برای جمع‌آوری داده‌ها - استخراج جداول نهایی.
- انواع تحقیق: تحقیق توصیفی - تحقیق تحلیلی - برهان خلف - آزمون فرض - آزمون فرض آماری - قضیه بیس.
- کاربرد علم آمار و احتمالات در تحقیق: همبستگی و رگرسیون - آزمونهای آماری - تجزیه واریانس - تجزیه به عوامل و غیره.
- نتیجه‌گیری از داده‌های تحقیق: بررسی‌های گرافیکی و مقدماتی - اجرای محاسبات علمی - ارائه نتایج، بحث و تفسیر نتایج (بیان علت مشاهدات، مقایسه با نتایج سایر محققین و کاربرد نتایج حاصله)، ارائه پیشنهادات بر اساس یافته‌ها.
- ارائه نتایج در قالبهای مختلف: ارائه شفاهی (سخنرانی و سمینار) - تدوین فنی و علمی نتایج - نوشتن گزارش تحقیق، پایان‌نامه و مقاله علمی - بررسی‌های مقاله (بررسی علمی، ساختاری، ویرایشی اداری) نحوه نوشتن پروپوزال
- چگونگی کنترل صحت اجرای عملیات در مراحل مختلف اجرای تحقیق.



## سرفصل درس شیمی کاغذسازی

تعداد واحد: ۲ واحد  
نوع واحد: ۲ واحد نظری  
پیشنیاز: ندارد

نظری:

ویژگیهای شیمیایی الیاف کاغذسازی - چگونگی اتصال در مواد - پدیده سطحی و ویژگیهای سطح الیاف کاغذسازی - شیمی کلونیدی و کلونید سطح الیاف - شیمی آهارزنی داخلی کاغذ -- رزینهای مقاوم تر -- رزینها (چسبهای) کاغذسازی شامل واکنشها، شیمی و عملکرد - رنگ آمیزی (رنگرزی) کاغذ -- شامل انواع رنگها، عملکرد رنگها، واکنش بین رنگ و الیاف - پرکنندهها - کلیاتی در مورد افزودن سطحی - تاثیر مواد شیمیایی بر خواص فیزیک و مکانیکی انواع کاغذ

منابع:

- 1) Paper science & Technology vol 4
- 2) Paper manufacture vol 6

