



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت فرهنگ و آموزش عالی  
شورای عالی برنامه ریزی

مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس  
دوره کارشناسی ارشد پژوهشی  
صنایع رنگ

... کمیته مهندسی پلیمر  
گروه فنی و مهندسی



مصوب دویست و هشتادومین جلسه شورای عالی برنامه ریزی

مورخ ۷۳/۴/۲۶



برنامه آموزشی

دوره کارشناسی ارشد پژوهشی صنایع رنگ

گروه : فنی و مهندسی  
رشته : کارشناسی ارشد پژوهشی صنایع رنگ  
دوره : کارشناسی ارشد پژوهشی صنایع رنگ  
کمیته تخصصی : مهندسی پلیمر  
شاخه :  
کدرشته :

شورای عالی برنامه ریزی در دویمت وهشتادمین  
مورخ ۲۳/۴/۲۶ بر اساس طرح دوره کارشناسی ارشد پژوهشی صنایع رنگ  
توسط کمیته گروه فنی و مهندسی شورای عالی  
برنامه ریزی تهیه شده و به تأیید این گروه رسیده است برنامه آموزشی این دوره  
را در سه فصل ( مشخصات کلی، برنامه و سرنمل دروس ) بشرح پیوست تصویب  
کرد و مقرر میدارد:

مانه ۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد پژوهشی صنایع رنگ از تاریخ تصویب برای کلیه  
دانشگاهها و موسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند لازم الاجرا  
است .

الف: دانشگاهها و موسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت فرهنگ و آموزش عالی  
اداره میشوند .

ب : موسساتی که با اجازه رلمی وزارت فرهنگ و آموزش عالی  
توانین ، تاسیس میشوند و بنا بر این تابع مصوبات شورای عالی برنامه ریزی میباشدند .  
ج : موسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل میشوند و باید تابع ضوابط  
دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند .

ماه ۲) از تاریخ ۷۳/۴/۲۶ کلیه دوره های آموزشی و برنامه های مشابه موسسات در زمینه کارشناسی ارشد پژوهشی صنایع رنگ در همه دانشگاهها و موسسات آموزش عالی منکوره در ماه ۱ منسوخ میشوند و دانشگاهها و موسسات آموزش عالی یادشده مطابق مقررات میتوانند این دوره را دایر و برنامه جدید را اجرا نمایند.

ماه ۳) مشخصات کلی و برنامه نرسی و سرفصل نروس دوره : کارشناسی ارشد پژوهشی صنایع رنگ نرسه فصل جهت اجرا به وزارت فرهنگ و آموزش عالی ابلاغ میشود. رای صادره دوست و هشتادمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی

مورخ ۷۳/۴/۲۶

در مورد برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد پژوهشی صنایع رنگ

۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد پژوهشی صنایع رنگ

که از طرف گروه فنی و مهندسی پیشنهاد شده بود

با اکثریت آراء بتصویب رسید.

۲) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد پژوهشی صنایع رنگ

از تاریخ تصویب قابل اجرا است.



رای صادره دوست و هشتادمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ

۷۳/۴/۲۶ در مورد برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد پژوهشی صنایع رنگ

صحیح است بمورد اجرا گذاشته شود.

دکتر سید محمد رضا عاظمی گلپایگانی

مورد تأیید است دکتر محمد رضا عارف

وزیر فرهنگ و آموزش عالی

رئیس هیئت مدیره گروه فنی و مهندسی

رونوشت : به معاونت آموزشی وزارت فرهنگ و آموزش عالی جهت

اجرا ابلاغ میشود.

سید محمد کاظم نائینی

مدیر شورای عالی برنامه ریزی

صفحه

فهرست

۱	۱- تعریف وهدف - طول دوره وشکل نظام - تعداد واحدهای دوره
۲	۲- نقش وتوانائی - ضرورت واهمیت
۳	۳- برنامه جدیدآموزشی وبزوهشی مجموعه کارشناسی ارشد صنایع رنگ - دروس اجباری
۴	۴- دروس انتخابی
۶	۵- مهندسی شیمی نساجی
۷	۶- سمینار
۸	۷- برنامه پژوهشی - پروژه
۹	۸- مهندسی رزین های صنعتی پیشرفته
۱۲	۹- مهندسی خوردگی وروکشهای سطحی
۱۳	۱۰- کالریمتری پیشرفته مهندسی صنایع رنگ
۱۴	۱۱- ریاضیات پیشرفته درمهندسی رنگ
۱۷	۱۲- سینتیک وطرح راکتورپیشرفته
۱۹	۱۳- آماروروشهای تحقیق درمهندسی صنایع رنگ
۲۱	۱۴- زبانهای برنامه سازکامپیوتردرتحقیقات وطراحی مهندسی صنایع رنگ
۲۴	۱۵- دیپرسیون پیگنت هاوجریان پذیری روکشهای سطح
۲۶	۱۶- کاربردهای جدیدموادرنگزا
۲۸	۱۷- مکانیک ذره
۲۹	۱۸- تخریب موادرنگزا
۳۰	۱۹- ارتباط رنگ وساختارومواد رنگزا
۳۳	۲۰- اسپکتروسکپی پیشرفته مهندسی صنایع رنگ
۳۵	۲۱- تخریب روکش های سطح





## مشخصات جدید دوره کارشناسی ارشد پژوهشی صنایع رنگ

### فصل اول : مشخصات کلی

#### ۱- تعریف و هدف :

کارشناسی ارشد صنایع رنگ دوره‌ای است پژوهشی با ترکیبی از دروس علمی و فنی همراه با انجام یک تحقیق که منتهی به ارائه رساله‌ای در مورد مسائل صنعتی علمی و تکنولوژیک خواهد شد. هدف از ارائه این دوره تربیت نیروی متخصص و افراد محقق است که دارای قابلیت‌ها و توانایی‌های لازم در محدوده کاری صنایع رنگ باشند.

#### ۲- طول دوره و شکل نظام :

طول مدت برنامه ریزی شده برای دوره بطور متوسط ۲ سال حداکثر ۳ سال می‌باشد و نظام آموزشی آن مطابق آئین نامه و مصوبات وزارت فرهنگ و آموزش عالی است. زمان در نظر گرفته شده برای هر نیمسال ۱۷ هفته و مدت تدریس یک واحد نظری ۱۷ ساعت می‌باشد و در هر نیمسال حداکثر ۱۵ واحد ارائه میگردد.

#### ۳- تعداد واحدهای دوره :

دانشجو برای طی نمودن دوره کارشناسی ارشد صنایع رنگ باید حداقل ۲۸ واحد درسی و تحقیقاتی بشرح زیر را با موفقیت بگذراند.

۲۴ واحد (حداقل)

۱- دروس تئوری

۱۲ واحد

۲- پژوهش



۲ واحد

۳- سمینار

۴- دروس جبرانی

-

۳۸ واحد (حداقل)

جمع

دروس جبرانی دروسی هستند که بعنوان پیشنیاز برخی دروس دوره کارشناسی ارشد میباشند و در صورتی که دانشجو قبلاً "دروس جبرانی" را نگذرانده باشد باید واحد آن را اخذ نماید ولی این دروس جزو واحدهای این دوره کارشناسی ارشد محسوب نمیگردند. دروس جبرانی طبق نظر شورای آموزشی مجموعه مربوطه میتوانند از میان دروس دوره کارشناسی انتخاب گردند و حداکثر تعداد واحد دروس - جبرانی نباید از ۲۷ واحد تجاوز نماید.

#### ۴- نقش و توانایی :

فارغ التحصیلان این دوره قادرند در مراکز پژوهشی و آموزشی کشور مشغول بکار شوند و با دانشی که در طی دوره آموخته‌اند، در قسمتهای توسعه و تحقیق کارخانجات و نیز بهبود کیفیت محصولات داخلی اهتمام ورزند و در هماهنگ نمودن صنعت رنگ کشور با آخرین تحولات و پیشرفتهای جهانی سعی بعمل آورند.

#### ۵- ضرورت و اهمیت :

صنعت رنگ کشور در واقع یک مصرف کننده مواد رنگی، مواد تعاونی و مواد جانبی میباشد و در نتیجه توجه به مشکلات و تنگناهای این صنعت حائز اهمیت فراوان است ولی باید از طریق پژوهش و نوآوری به تغییر این وضعیت حاضر پرداخت و در رفع مشکلات فعلی و آتی کوشا بود، تربیت دانشجو در مقطع کارشناسی ارشد جهت ارتقاء سطح دانش فنی در

صنایع رنگ ضروری بنظر میرسد، موسسات آموزش عالی کشور نیز شنیداً " دچار مضیقه مربیان آموزشی میباشند که فارغ التحصیلان این مجموعه پاسخگوی نیاز آنان نیز خواهد بود.

فصل دوم: برنامه جدید آموزشی و پژوهشی مجموعه کارشناسی ارشد صنایع رنگ

۱- برنامه آموزشی شامل دروس تئوری اجباری و انتخابی میباشد که از جدول دروس اجباری ۱۵ واحد و از دروس انتخابی حداقل ۹ واحد توسط دانشجویان نظراً ستاد راهنمای پروژه انتخاب می شود.

جدول دروس تئوری دوره کارشناسی ارشد

مهندسی صنایع رنگ

واحد	دروس اجباری
۳ واحد	۱- مهندسی رزینهای صنعتی پیشرفته
" ۳	۲- مهندسی خوردگی و روکشهای سطح
" ۳	۲- کالریمتری پیشرفته
" ۳	۴- ریاضیات پیشرفته در مهندسی رنگ
" ۳	۵- سینتیک و طرح راکتور پیشرفته

۱۵ واحد





جدول دروس دوره کارشناسی ارشد صنایع رنگ

واحد	دروس انتخابی
۴ واحد	۱- آمار و روشهای تحقیق
" ۲	۲- زبانهای برنامه ساز کامپیوتر در تحقیقات و طراحی
" ۳	۳- کاربرد دستگاههای تجزیه سطحی
" ۳	۴- دیسپرسیون پیگمنت ها و جریان پذیری روکشهای
	سطح
" ۳	۵- کاربردهای جدید مواد رنگزا
" ۳	۶- مکانیک ذره
" ۳	۷- تخریب مواد رنگزا
" ۳	۸- ارتباط رنگ و ساختار مواد رنگزا
" ۳	۹- اسپکتروسکوپی پیشرفته
" ۳	۱۰- تخریب روکشهای سطح
" ۳	۱۱- ترمودینامیک جذب مواد رنگزا در منسوجات
" ۳	۱۲- تکنولوژی ذره
" ۳	۱۳- دی کروایزم
" ۳	۱۴- مطالب ویژه
" ۳	۱۵- شیمی هتروسیکلیک ها
" ۳	۱۶- شیمی سطح
" ۳	۱۷- فرآیند تولید مواد رنگزا
" ۶	۱۸- دروس مورد نیاز ویژه از مجموعه کارشناسی یا کارشناسی ارشد ۶
	دیگر رشته های فنی و مهندسی با تأیید گروه آموزشی و در ارتباط با پروژه اخذ خواهد گردید.



۲- دروس جبرانی برای مهندسی شیمی نساجی

۳ واحد	۱- عملیات واحد
۱ واحد	۲- آزمایشگاه عملیات واحد
۳ واحد	۳- کنترل فرآیند
۲ واحد	۴- شیمی فیزیک محملهای رنگ شده
۳ واحد	۵- وسایل اندازه گیری مشخصات مولکولی مواد رنگزا
۳ واحد	۶- مهندسی رزینهای صنعتی
۱ واحد	۷- کارگاه مهندسی رزینهای صنعتی
۳ واحد	۸- تکنولوژی تولید پینت
۱ واحد	۹- کارگاه " " "
۳ واحد	۱۰- دوباره تولید رنگ
۳ واحد	۱۱- الکتروشیمی و مهندسی خوردگی
۲ واحد	۱۲- تکنولوژی جوهرهای چاپ

جمع ۲۷ واحد



۴- مهندسی شیمی نساجی

دروس جبرانی: برای کارشناسی ارشد رشته صنایع رنگ دروس کارشناسی رنگ قابل قبول است ولی گروههای مهندسی پلیمر و مهندسی شیمی و مهندسی شیمی نساجی باید دروس جبرانی زیر را برای دوره کارشناسی ارشد صنایع رنگ بگذرانند که این دروس بشرح زیر میباشد:

۱- دروس جبرانی برای مهندسی پلیمر و مهندسی شیمی

۲ واحد	۱- شیمی فیزیک محمل های رنگ شده
۳ واحد	۲- وسایل اندازه گیری مشخصات مولکولی مواد رنگزا
۲ واحد	۳- مهندسی رزینهای صنعتی
۱ واحد	۴- کارگاه مهندسی رزین های صنعتی
۳ واحد	۵- شیمی و تکنولوژی مواد واسطه و مواد رنگزا
۱ واحد	۶- آزمایشگاه تکنولوژی مواد واسطه و مواد رنگزا
۲ واحد	۷- تکنولوژی تولید پینت
۲ واحد	۸- کارگاه تولید پینت
۳ واحد	۹- دوباره تولید رنگ
۲ واحد	۱۰- شیمی و تکنولوژی مواد رنگریزی
۲ واحد	۱۱- تکنولوژی جوهرهای چاپ
۳ واحد	۱۲- کنترل رنگ

جمع ۲۶ واحد



سمینار:

موضوعی است که توسط استاد راهنما برای دانشجوی مطرح شده و دانشجویانچه علاقمند به موضوع مطروحه باشد به جمع آوری اطلاعات می پردازد و سپس نتایج بدست آمده خود را در جلسه ای برای استادان و دانشجویان دیگر ارائه و بصورت مدون به استاد راهنما ارائه خواهند نمود. موضوع سمینار میتواند در رابطه با پروژه باشد لیکن نباید قسمتی از کار پروژه بحساب آید. نمره باتوافق سه نفر از اعضاء هیئت علمی فعال در کارشناسی ارشد اعلام میگردد.

مواد امتحانی آزمون ورودی کارشناسی ارشد رشته صنایع رنگ بشرح زیر میباشد:

آزمون ۱- ریاضیات و اصول مهندسی شامل: کاربرد ریاضیات در مهندسی

شیمی - مکانیک سیالات - انتقال جرم - انتقال حرارت

آزمون ۲- کنترل رنگ

آزمون ۳- شیمی و تکنولوژی مواد رنگریزی

آزمون ۴- شیمی مواد واسطه و مواد رنگزا

آزمون ۵- شیمی و تکنولوژی روکشهای سطح

آزمون ۶- زبان تخصصی

ضریب تمام مواد امتحانی ضریب یک میباشد.

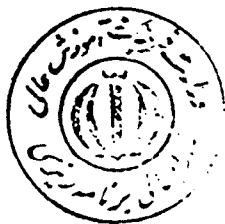
گروه های فنی- مهندسی که میتوانند در آزمون ورودی کارشناسی ارشد

رشته صنایع رنگ شرکت نمایند عبارتند از:

۱- مهندسی صنایع رنگ

۲- مهندسی پلیمر

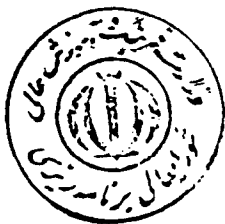
۳- مهندسی شیمی



الف - مطالب ویژه عبارت است از نتیجه تحقیقات یک پیش تحقیق و یا موضوعاتی جدید و بدیع مربوط به علوم تکنولوژی و مهندسی در زمینه های صنایع رنگ و غیره که توسط استادانی که در زمینه، کاری آنها به تأیید گروه آموزشی مربوط رسیده باشد ارائه میگردد.

ب - جدول دروس بند ۱۸ شامل دروسی از مجموعه کارشناسی و یا کارشناسی ارشد دیگر رشته های فنی و مهندسی است که با توجه به پروژه - کارشناسی ارشد توسط استاد راهنمای پروژه پیشنهاد میگردد.

حداکثر تعداد واحد این دروس نباید از عواید تجاوز کند.



### ۲- برنامه پژوهشی

برنامه پژوهشی شامل :

۱۲ واحد

پروژه

۲ واحد

سمینار

پروژه :

پروژه مجموعه ای تحقیقاتی کامل در یکی از زمینه های مطرح شده در صنایع رنگ است که پس از ارائه آن توسط استاد راهنمای پروژه در شورای کارشناسی ارشد دانشکده و شورای کارشناسی ارشد و دکتری برای دانشگاه بتمویب رسیده و بمورد اجرا گذاشته خواهد شد.

پروژه منجر به ارائه پایان نامه مدون خواهد گردید که شامل گردآوری و نتیجه گیری از کارهای انجام شده در زمینه مربوطه و ارائه تئوری با انجام تجربیات آزمایشگاهی یا صنعتی میباشد.

آئین نامه های مربوطه روش ارائه و اجرای پروژه را معین می نماید.



## مهندسی رزین های صنعتی پیشرفته

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: رزینهای صنعتی

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

الف - رزین های پلی یورتان : مواد اولیه مصرفی- کاتالیست هسا -  
پیگمنت های مورد مصرف در سیستم های پلی یورتانی- انواع پلیمرهای  
مصرفی پلی یورتان - روغن های یورتان - آلکیدیورتانها- پلی استرها-  
پلی اترها- مکانیزم سخت شوندگی فرم های پلی یورتان ، مثالهایی از

یورتان ها و فرمولاسیون در

Ski Finishing-Enamels- Vehicle Finishes-

Feexographic Inks Zinc Rich Primers- Two Pack

Systems-Moisture Cured Coating-Powder Coating-

HighSolid-  
ب - رزین های پلی استر: واکنشهای شیمیایی - مواد اولیه مصرفی -

پارامترهای موثر در رزین های پلی استر ( اشباع و غیر اشباع ) - واکنشهای

خاص در سنتز آنها- اتریفیکاسیون - ترانس اتریفیکاسیون مکانیزمهای

سخت شوندگی - ژلاسیون - وزن مولکولی و کاربردهایی در

High Solid Coating-Coil Coating-Water Reducible

Air dry in low bake- Coating in Automotive

Indutry Solvet Reducible-Epoxy Polyester

Hybrid-Can Coating Can Coating-

ج - رزین های روکش های الکترو دپوزیشن : شیمی الکترو دپوزیشن -

توصیف فرآیند- رزین های مصرفی- فرمولاسیون - سیستم های آندی -



کاتدی - پیگمنت های مصرفی - اولترافیلتراسیون - Curing -  
حمام الکترو دیپوزیشن و تجهیزات دیگر در الکترو دیپوزیشن - تست ها و  
کنترل کیفیت های لازم .

د - رزین های اپوکسی: ساخت رزین های اپوکسی - مکانیزم سخت شونده گی -  
ساختمان سخت کننده های مختلف - کاربردهای رزین اپوکسی و مثالهایی از

— Floor Coating - Powder Coating اپوکسی استرهای —

Drum Linings - Tube Coating Hard ware metal

Furniture - Primers.

ه - رزین های وینیلی و اکریلیکی: مونومرهای وینیل و اکریلیک - روشهای

پلیمریزاسیون - کوپلیمریزاسیون - خواص پلیمرهای وینیلی — ی -

فرمولاسیون های رزین های وینیلی - پیگمنت های مصرفی - ترموپلاستیکها

و ترموست ها - کاربردهای رزین های وینیلی حلال آبی - مثالهایی از

Paper Coating - Floor Polish

و - رزین های پلی ایمیدی: اسید ایمر - متدهای تهیه پلی ایمیدها -

پلی ایمیدهای تیکسوتروپ - Pot Life در پلی ایمیدها -

Curing - انتخاب پیگمنت ها - اپوکسی پلی ایمیدها -

سیستم های فعال و غیرفعال - High Build Coats

Solentlen Paint - Marine Coatings

مراجع:

1- Outlines of Paint tech. (W.M.Morgan-1990)

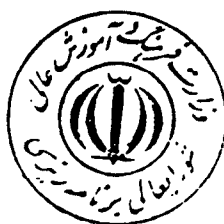
2- Surface Coating - Science & Tech

/Part I - Swaraj Paul - 1985

3- Introduction to Paint Chemistry and

Principles of Paint Tech (G.P.A. Turner-1988)

- 4- Contemporary Industrial Coating  
(Ernest.W.Flick-1985)
- 5- Resins for Surface Coating (P.Oldring  
/G.Haywards- 1987)
- 6- The Science of Powder coating (D.A.Bate  
1990)
- 7- UVBED curing formulation for printing  
Ink (coating-Paints (R.Holman-P.  
Oldring-1988).





## مهندسی خوردگی و روشهای سطح

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: شیمی فیزیک

سرفصل دروس:

مروری بر تعریف و انواع مختلف خوردگی، مروری بر اصول مبانی الکترو شیمیائی، واکنش های مهم آندی و کاتدی، اهداف حفاظت (اعمال پوشش، اصول شیمی فیزیک و ترمودینامیکی، آماده سازی (روشهای آماده سازی سطح، انواع تمیز کردن)، سیستم های مختلف الکتروکوتینگ (آندی-کاتدی-بدون جریان برق)، پوشش های تبدیلی واکسیدی: مقدمه و اصول کافی-کرومات کردن (آلومینیوم-فولاد-آهن)، فسفات کردن، آنودایزینگ آلومینیوم و منیزیم)، پولریزاسیون و سرعت خوردگی و دیاگرامهای مربوط به آن، دیاگرامهای پتانسین، PH، عوامل موثر در خوردگی، روشهای مطالعه خوردگی، خوردگی در محیط های صنعتی، خوردگی بخاطر جریانهای سرگردان (منابع جریانهای سرگردان، ردیابی راههای کاهش خوردگی).

مراجع:

- 1- H.H. Whilg, Corrosion and Corrosion Control, thid, ed,
- 2- J.M.West, and Corrosion Proresses, Van Norstud Rewhold,



## کالریمتری پیشرفته مهندسی صنایع رنگ



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: کنترل رنگ

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

توسعه های اخیر در کالریمتری پیشرفته - محدودیت های

قوانین رنگ - همانندی اندیسهای متامارینرم - تغییرات در توابع

رنگ - همانندی - منابع نوری استاندارد برای کالریمتری - استانداردهای

کاری برای اندازه گیری فاکتور انعکاسی - کالریمتری برای مواد فلورسنت

وسایل کالریمتری - کالریمتری پیشرفته - فرمولهای اختلاف رنگ -

اندازه گیری سفیدی - تطابق رنگی - رنگ - همانندی توسط کامپیوتر -

نقص بینائی رنگ - اطلسهای رنگی و مقیاس رنگی کاربرد عملی نور و

رنگ در محیط زیست - استانداردهای فیزیکی - پایداری رنگ - دوباره

تولید رنگ .

مراجع:

1. COLOUR SCIENCE, WYSZECRI & STILES
2. COLOUR 69
3. " 73
4. " 77
5. " 81

## ریاضیات پیشرفته در مهندسی رنگ



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز:

سرفصل دروس:

۱- مقدمه بر کاربرد نرم‌افزار در مهندسی و مختصات

- نوع نمونه برداری و بحث خطا

- توابع آنالیتیکی توزیع و بحث روی انواع متوسط واریانس

- بحث روی انواع تست‌ها در جهت مقایسه mean ها

۱- t-test

۲- F-test

- طراحی آزمایش‌ها در مهندسی با تاکید روی فرآیندهای شیمیایی

- بحث روی حداقل محاسبات خطا

۱- Linear regression چند متغیره و چند جمله‌ای

۲- nonlinear regression در مورد مدل‌های پیشنهادی

۲- مقدمه ای بر مدلسازی و مراحل مختلف آن در جهت بدست آوردن

معادلات جبری، معادلات دیفرانسیل معمولی و پاره‌ای (در سه محور

مختصات).

- Lump (معادلات جبری و دیفرانسیل معمولی)

- Differential (دیفرانسیل معمولی و دیفرانسیل جزئی)

۲- مروری بر ماتریسها و قضایای مربوطه

۴- مروری بر روشهای حل دستگاه معادلات دیفرانسیل (معادلات همزمان)

۵- مروری بر روش حل معادلات دیفرانسیل با ضرایب متغیر (خواص

بسل، لزاندر و غیره)

۶- بحث متعامد و مروری بر خواص متعامد (سیستم

( Sturm Liouville

۷- بسط توابع چندمتغیره با کمک توابع متعامد

۱- بسط فوریه (چند متغیره)

۲- بسط بسل (چند متغیره)

۳- و غیره

۸- حل معادلات دیفرانسیل جزئی چندبعدي

- روش تفکیک متغیره

۱- معادلات هموزن

۲- معادلات غیر هموزن

۳- معادلات با شرایط مرزی تابع زمان

۴- بحث روی Super-Position

۵- تقلیل معادلات چند جمله ای بریک بعد و بحث روی شرایط مور دنیا ز

۹- روش ترکیب متغیره ( Similarity-Solution )

۱۰- روشهای تبدیل انتگرال :

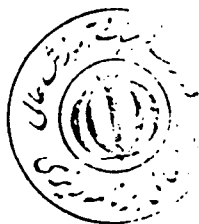
۱- لاپلاس

۲- فوریه

۳- هنگل

۱۱- کاربرد تابع Green's در حل معادلات دیفرانسیل جزئی

۱۲- حساب تغییرات ( Variation of Calculus )



۱۳- Percolation

۱۴- کاربرد تبدیل کانفورمال در حل معادلات دیفرانسیل .

« در مورد هر کدام از موارد مقالاتی که روش را در حل یک مدل بکار میگیرد استخراج و جهت بررسی در اختیار دانشجو قرار داده شود و سپس مسائلی ارائه که دانشجویان روشهای بحث شده را در حل مسائل طرح گردیده در سطح عالی بکار بگیرند.

مراجع :

- 1- Partial Differential Equations for Scientists And Engineers, S.J. Farlow, John- Wiley & Sons, Inc./N.Y., 1982.
- 2- Mathematical Methods In Chemical Engineering/V.G. Jenson & G.V. Jeffreys, Academic- Press, N.Y., 1972.
- 3- Mathematical Methods In Chemical Engineering/ Vd./ & 2, R. Aris And N.R. Amundson, Prentic-Hall, Inc./N.J./1973.
- 4- Partial Differntial Equations, P. Duchateau. And D.W. Zachmann, McGraw-Hill, Inc/N.Y./ 1986.



## سینتیک و طرح راکتور پیشرفته

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: سینتیک و طرح راکتور کارشناسی مهندسی شیمی

هدف: آموزش مبانی نظری سینتیک شیمیایی و طرح راکتور توسعه معادلات و حل آنها برای راکتورهای دارای شرایط متفاوت  
سرفصل دروس:

۱- مروری بر سینتیک واکنشها و طراحی راکتورهای تک فاز

۲- اثرات دما و فشار در راکتورها: وابستگی سرعت واکنش به دما، درجه

حرارت بهینه برای راکتورهای هم دما، اثرات فشار

۳- مدل‌های توزیع زمان اقامت در راکتورها، راکتورهای ناکامل

۴- راکتورهای ناپایدار: حالت گذر در راکتورهای مخلوط، راکتورهای لوله‌ای و غیره

۵- تئوریهای انتقال جرم در سیستم های چند فازی

۶- سینتیک واکنش های چند فازی

۷- بررسی واکنش های چندفازی در راکتورهای ایده آل و ناکامل

۸- طرح راکتورهای ناهمگن: کاتالیزورهای ناهمگون

۹- ضرایب تیل (Thiele) و تاثیر عامل موثر

(Effectiveness Factor) در کاتالیزورهای جامد با

اشکال هندسی مختلف



۱۰- انتقال حرارت و جرم در کاتالیزورهای جامد متخلخل ، طراحی

راکتورهای کاتالیزوری .



مراجع :

- 1- Chemical Reaction Engineering O. Levenspiel(8;11;14 Chapters)
- 2- Chemical .Engineering Kinetics.G.M. Smith (10/13) Chapters
- 3- Fundamentals of Chemical Reaction Engineering C.D. Holland,R.G. Anthony (11Chapter)
- 4- Chemical Reactor Design, E.B. Nauman (4/11 Chapters)
- 5- Chemical Reactor With Chemical Reaction G.Astarita (2/6 Chapters).

## آمار و روشهای تحقیق در مهندسی منابع رنگ



تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیشنیاز:

سرفصل دروس: (۶۸ ساعت)

- مروری بر آمار مقدماتی و مفاهیم اساسی آن:

توزیعهای آماری، آزمون فرضها، کاربرد توزیعهای  $F$ ،  $T$ ، و مربع کای، تجزیه واریانس، تجزیه واریانس یک طرفه و دو طرفه و سه طرفه - تجزیه رگرسیون: رگرسیون خطی و چندمتغیره، روش کمترین مربعات در رگرسیون چندمتغیره، آزمون برازش برای مدل‌های خطی و غیرخطی - تجزیه ارتباط: ارتباط در رگرسیون خطی و چندمتغیره خطی - طرحهای آماری: اصول طرحهای آماری، طرح اتفاقی، طرح دسته ای، طرح فاکتوریل، طرح مربع لاتین، استفاده از کامپیوتر برای حل مسائل آماری، استفاده از نرم افزارهای متداول.

مراجع:

- 1- Fundamental concepts in the Design of Experiments third edition Charles R. HICKS  
Holt, Rinehart and Winston, Fhc. 1982
- 2- Probability and Statistics for modern Engineering Edited by Lapin  
Second ed. pub. Pws-Kent 1990
- 3- Modern Probability theory and its

Applications edited by Emanuel Parzen  
pub. John Willy, sons, 1960

4- Decision making models and Algorithms  
by: Saul I. Gass

5- Probability and statistics for  
Engineering and ...  
by: Ronald E. Walpde  
publisher: Macmillan publishing year:  
1978 2nd edition

6- Quality Control and Industrial Statistics  
by: Acheson J. Dunan  
publisher: Richard D. Trwin year: 1974  
4th edition





زبانهای برنامه‌ساز کامپیوتر در تحقیقات و طراحی مهندسی منابع رنگ



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: برنامه‌نویسی کامپیوتر

سرفصل دروس: (۲۴ ساعت)

آشنایی با عملیات درونی کامپیوترها بخصوص پرسنال کامپیوترها  
جهت بکارگیری زبانهای برنامه‌ساز و برنامه‌های از پیش ساخته شده .

فراگیری زبانهای برنامه‌ساز TURBO PASKHL, BASIC

بطور کامل جهت استفاده از پرسنال کامپیوترها در امر تحقیقات و استفاده  
از امکانات گرافیکی این زبانها در جهت امور طراحی و گرافیکی، کاربرد  
عملی زبانهای برنامه‌ساز و برنامه‌های از پیش ساخته شده در امور مختلف  
نساجی نظیر کنترل کیفیت، طراحی، طرح محاسبه کارخانه محاسبات  
تولید، استفاده از وسائل تجزیه تصویر و بکارگیری آن در حل مسائل مربوط  
به نساجی، کنترل کننده های کامپیوتری در ماشین ها و دستگاههای نساجی.

مراجع:

1- PASKAL

by: GENEVA G. BELFORD and C.L. LIV

2- Problem Solving and Structured  
Programming in PASCAL

by: Elliot B. Koffman

3- PASCAL an Introduction to Methodical  
Programming

by: William Findlay and David A. Watt

4- PASCAL

by: JAMES L. RJCHARDS

کاربرد دستگاههای تجزیه سطحی<sup>es</sup> Surface Analysis Techniaues  
در مطالعه سطوح مواد

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: تاکید بر شیمی و فیزیک عمومی و شیمی کئوردیناسیون تدریس شده

در کارشناسی تکنولوژی رنگ

در مطالعه سطوح مواد

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

تکنیکها:

=====

Scanning Electron Microscopy

X- ray Photoelectron Spectroscopy (XPS)

Auger Electron Spectroscopy (AES)

Energy Dispersive X-ray Analysis (EDXA)

X- ray Diffraction Techniaues (XRD)

Secondary Ion mass Spectroscopy (SIMS)

- مقدمه ای بر فیزیک اتمی (تشعشع فوتون - اشعه X و پرتاب الکترون)

- مقدمه ای بر شناسائی تکنیکهای فوق الذکر

(۱) تاریخچه

(۲) توسعه

- کلاس بندی و مکانیزم کار آنها

(۱) اشکال شماتیکی کار آنها



۲) اجزای اصلی و کارشان

- کاربرد تکنیکها در مطالعه

(۱) آنالیز کیفی سطوح و فیلمهای ایجاد شده

(۲) مطالعه رشد فیلمها (مثلا "اکسیداسیون - سولفیداسیون و...)

(۳) مکانیزم Adhesion , Cohesion

(۴) کاتالیستها

- قابلیت ها (Advantages) و محدودیت های (Limitations)

این تکنیکها

- انتخاب و کاربرد XPS در مطالعه کیفیت چسبندگی پلیمر روی

سطح

- چند مثال عملی در موارد:

(۱) بررسی علل شکست یا تاولی شدن رنگ (پلیمر)

(۲) بررسی و ارزیابی نتایج الکتروشیمی توسط XPS (کاربرد در مطالعه

خوردگی مواد)

مراجع:

Microstructural Characterisation  
edited by E. Metcalfe the Institute  
of Metals.



## دیپرسیون پیگمنت ها و جریان پذیری روکشهای سطح



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: تکنولوژی ساخت و کاربرد مواد رنگی

سرفصل دروس:

ویسکوزیته سیالات نیوتنی و غیر نیوتنی

انواع ویسکومترها و تبدیل واحدهای مختلف در سیستمهای متفاوت

دستگاهی

اثر درجه حرارت، غلظت پلیمر، ویسکوزیته حلال و سایز مولکولی بر روی

ویسکوزیته هندسه شناسی پیگمنت / بایندور

مقادیر حجمی روغن

غلظت تجسمی پیگمنت و تاثیر آن بر روی خواص رنگ

غلظت بحرانی پیگمنت در سیستمهای لاتکس

کشش سطحی در سیستمهای مختلف رنگ

بررسی پایداری دیپرسیون و تجمع پیگمنت

چسبندگی ذرات در ارتباط با **Cupillarity**

دیپرس کننده ها و سطح فعالها در رنگ

پارامترهای حلالیت و **Interaction**

تبخیر پذیری سیستمهای آبی و حلالی رنگ

رئولوژی روکشهای سطح

دانه بندی پیگمنت در ویکل

جنبه های مختلف دیپرسیون پیگمنت

تهیه Letdown, Millbase

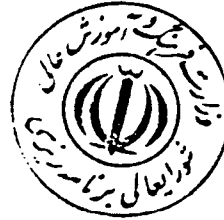
ته نشست پیگمنت

شره کردن درسیستمهای روکش سطوح

عیوب ایجادشده در روکشهای سطوح

مراجع :

- 1- Paint flow & Pigment DISPERSION
- 2- SVRFACE COATING
- 3- PAINT ADDITIVES
- 4- Surface Coating Tech
- 5- Organic Coating Tech



## کاربردهای جدید مواد رنگزا

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز:

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

مباحث:

مواد رنگزای پرل سنت

مواد رنگزای دی کرومیک

مواد رنگزای لیزر

مواد رنگزای مانیتورهای کریستال مایع

مواد رنگزادر کاغذهای کپی بدون کربن

مواد رنگزای کاربردهای پزشکی- داروشی - غذائی و بیولوژیکی

مواد رنگزای لومینوسنس - کمی لومینوسنس - فسفرسانس - فلورسانس -

مواد رنگزای مورد استفاده در شناساگرهای آزمایشگاهی

مواد رنگزای مورد استفاده در پلیمرهای خودرنگ

مواد رنگزادر دیسک های نوری ، سیستم ثبت اطلاعات

مواد رنگزادر نیمه هادیها

مواد رنگزادر عکاسی

مواد رنگزادر کلکتورهای خورشیدی





مراجع :

- 1) Organic chemistry in color -  
P>F>Gardon /P.Gregory-1987
- 2) Color chemistry, synthesys, properties and  
Application of Organic
- 3) Photochemistry of Dyed & Pigmented  
Polymers-N.S.Allen /J.F.Me. Kallen-1980
- 4) Pigment handbook (Peter.A.Lewis-1988)
- 5) Organic Luminescence Materials (B.M.  
Kro /Sovit ski 1988).



## مکانیک ذره

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز:

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

واکنشهای متقابل ذره با ذره، تماسهای مکانیکی، چسبندگی در ارتباط با تماس ذرات تماسهای بدون سایش، باردار شدن ذره، باردار شدن پلیمرها، باردار شدن، باردار شدن سطح فعالها، تنشهای دیواره ای، جریانهای Active و Passive (فعال و غیرفعال) مشخصه های رئولوژیکی سوسپانسیونها در جریانهای برشی - خواص ویسکولاستیک سوسپانسیونها - خواص پلاستیک جوهرها و خمیرها - مشخصات ایجاد حباب، قطره و ذرات شامل شکل و توزیع الوان ذرات جریان پذیری در اطراف حبابهای کروی و غیرکروی، قطرات و ذرات تشکیل حباب و قطره و شکست آنها - اختلاط ذرات جدا شده از هم.

مراجع:

- 1- Particle size (Richard D cadle)
- 2- Particle size measurement (Terence allen)
- 3- Particle size measurement, Interpretation and Application (Riyad R. Irani and clayton F. callis).



## تخریب مواد رنگزا

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز:

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

تخریب فتوشیمیایی درمواد رنگزا: بررسی های عمومی- تخریب مواد رنگزای آزو- تخریب مواد رنگزای آنتراکینونی - تخریب فتوشیمیایی مواد رنگزای دی وتری آریل متان ومواد رنگزای کاتیونیک وابسته به آن - تخریب مواد رنگزای پلی متین - تخریب مواد رنگزای ایندیگو ومشتقات N - آلکیل دارو N آسیل دار ایندیگوو تیو ایندیگو- تخریب مواد رنگزای نیترودی فنیل آمین - تخریب مواد رنگزای کینوفتالون (Quinophthalone) - تخریب پیگمینت ها.

مراجع:

- 1) Developments in the chemistry and Technology of organic dyes, ed, by J. Griffiths pub. by Blackwell Scientific publications 1984.
- 2) Photochemistry of dyed and Pigmented Polymers. ed. by N.S. Allen and J.F. Mckellar, Applied Science, London, 1980.
- 3) The chemistry of the synthetic dyes, ed. by k. Venkataraman, Vol. III, Academic press, London, 1976.





## ارتباط رنگ و ساختار مواد رنگزا

تعداد واحد: ۲

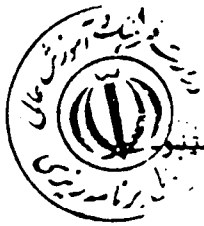
نوع واحد: نظری

پیشنیاز:

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

- کاربردهای کمی تئوری اوربیتال مولکولی در تحریک الکترونیک
- اوربیتالهای مولکولی و جذب نور- روش FEMO - روش HMO
- بعضی از کاربردهای روش HMO در طیف الکترونیک- روش PPP
- اثر شیمی فضای آلی- دانسیته الکترونی و درجه پیوند- هیدروکربنهای آلترنانت و غیر آلترنانت- روشهای پیشرفته اوربیتال مولکولی جنبه‌های فیزیکی جذب نور شامل: اثر تقارن اوربیتال و حالت‌های حد واسطه- تئوری اوربیتال مولکولی و محاسبه شدت، جنبه های فیزیکی جذب نور، پروسس جذب نور، تبدیل انرژی در حالت های تحریک شده، پلاریزه شدن باند جذبی، شکل پیوند جذبی، اثرات پیوند بین مولکولی در شدت باند جذبی.

ارتباط رنگ و ساختار شیمیایی از نظر کیفی شامل: طبقه بندی مولکولهای آلی رنگ، تئوری رزونانس و رنگ، شکست تئوری رزونانس، تئوری احتمالات اوربیتال مولکولی اثر گروههای جانشین شده دیگر از نظر عملی، بررسی اثرات عمومی ممانعت فضای در جذب طیف الکترونیک، اثرات ممانعت فضای در کروموزنهای نوع سیانین کروموزن های \* n شامل:



مشخصات عمومی باندهای جذبی \* n - گروه کربونیل - گروه ایمینو - گروه آزو - گروه نیتروزو - گروه تیونیتروزو - گروه تیوکربونیل .

گروموژن های Donor- acceptor ساده شامل :

ویژگیهای عمومی گروموژن های Donor- acceptor - ترکیبات مروسیانین دارای گروه الکترون گیرنده کربونیل - اثرات حلال بر ترکیبات نوع مروسیانین - بررسی تعدادی از ترکیبات مروسیانین از نظر تکنیکی - گروه گیرنده نیترو - ترکیبات نیتروآنالوگ گروموژن های نوع مروسیانین ، ترکیبات آروماتیک نیترو که دارای گروههای الکترون دهنده هستند - نیترو دی فنیل آمین ها - نیترو فنیل هیدرازون ها گروه الکترون گیرنده سیانوگروموژن های Donor-acceptor کمپلکس شامل :

طبقه بندی کمپلکس های الکترون گیرنده ، کینون هائی که دارای گروههای الکترون دهنده هستند ارتباط رنگ و ساختار شیمیائی در مواد رنگزای آزوساده - اثرات ممانعت فضائی مواد رنگزای مونوآزو - پدیده توتومری (آزو-هیدرازون) در مواد رنگزای آزو ساده - تعادل پرتونی مواد رنگزای آمینوآزو - مواد رنگزای آزمتال کمپلکس که دارای گروه هیدروکسی در موقعیت ارتوهستند. گروموژن های مواد رنگزای ایندیگوآنالوگ های آن - گروموژن های دو قطبی ( Zwitter ion ) .

گروموژن هائی که بر مبنای سیستم های پلی ان ( Polyene ) حلقوی و غیر حلقوی هستند شامل : مشخصات عمومی - پلی ان های غیر حلقوی - تعدادی از سیستم های پلی ان رنگی جالب از نظر تکنیکی و بیولوژیکی - ترکیبات چند حلقه ای بفرنوئید Benzenoid

مشتقات کنونی هیدروکربنهای چند حلقه ای بنزنوشید - آنیولین ها  
( Annulenes ) - پرفیرین ها ( Porphyrins ) -

کروموژن های پلی ان غیرآلترنانت .

کروموژن های نوع سیانین : مشخصات عمومی - موادرنگزای سیانین -

موادرنگزای دی وتری آریل متان که دارای گروه آمین هستند -

کروموژن های آکسونول ها ( Oxonols ) هیدروکسی

آریل متان ها و دیگر کروموژن های وابسته به آنها - آنالوگ های

هتروسیلیک موادرنگزای دی آریل متان - نیتروآنیون بعنـوان

کروموژن های نوع سیانین .

مراجع :

- 1) Colour and Constitution of organic ed. by  
J. Griffiths, Academic press, London, 1976
- 2) The Molecular orbital theory of organic  
chemistry, M. J. S. Dewar, M. C. Graw Hill,  
New York, 1969
- 3) Semi-empirical self-consistent-field  
Molecular Orbital Theory of molecules,  
Wiley-Interscience, London, 1979.



## اسپکتروسکپی پیشرفته مهندسی صنایع رنگ



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز:

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

کاربرد اسپکتروسکپی در تحقیقات صنعتی و آزمایشگاهی - انتخاب و طرح روشهای اسپکتروسکپی جهت حل مسائل صنعتی و آزمایشگاهی - اسپکتروسکپی ترانسفورم ، اسپکتروسکپی شمارش فوتون - اسپکتروسکپی فتوآکوستیک - اسپکتروسکپی انعکاسی - اسپکتروسکپی لیزر - اسپکتروسکپی رامان - اسپکتروسکپی فورسانس و فسفرسانس - اسپکتروسکپی یون و الکترون - اسپکتروسکپی پراکندگی نور اسپکتروسکپی تفاضلی - دستگاههای اسپکتروسکپی اتوماتیک در آنالیزهای صنعتی و آزمایشگاهی - بررسی مسائل و نوآوریهای مطرح شده راجع به اسپکتروسکپی در نشریات بین المللی روز.

مراجع :

1) Treatise on Analytical Chemistry

(Part 1 vol. 7) - I.M. KOLTHOFF

2) Instrumental Chemical Analysis By

3) Instrumental Chemical Analysis By

Skoog and west

- 4) The Chemistry of the synthetic dyes,  
ed. by K. Venkataraman, Vol, IV, Academic  
press, London, 1978.
- 5) The Chemistry of the systhetic dyes,  
ed. by K. Venkataraman, Vol., II
- 6) Light absorption of organic colorants,  
Springer-Verlag, Berlin, 1980.
- 7) Developments in polymer photochemistry, ed.  
by N.S. Allen, Vol. 1 Applied science,  
London, 1980.
- 8) Journal of the society of dyers and  
colourists. Vols: 67, 80, 58, 70, 71, 74, 75, 72,  
73, 82, 79, 68.





## تخریب روکش های سطح

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز:

سرفصل دروس: ( ۵۱ ساعت )

تاریخچه تحقیقات فیلم های روکش سطوح - آماده سازی ترکیبات خالص و پیگمنتاسیون آنها - شرایط استاندارد و روشهای تهیه فیلم - تحلیل مقاومت فیلم های روکش سطوح - اندازه گیریهای اسپکتروفونومتری - آزمایشات شرایط خارجی فیلم ها - آزمایشات تشدید یافته (مصنوعی) سختی و مقاومت سایشی و تغییرات شیمیائی و ضریب شکست فیلم ها - زرد شدگی و براقیت - آزمایشات نفوذ پذیری ، تخلخل و محیط های شیمیائی - خواص تنش و کشش - اندازه وزن مولکولی - مطالعات اکیسایونی - تحلیل آماری اطلاعات ( داده ها ) - ارزیابی اطلاعات حاصل از خواص فیلم های روکش سطح .

مراجع :

Film formation, film Properties and film deterioration Charles.R.Bragdon-Interscience pud.1985.