

طرح درس جهت ارائه در نیمسال دوم تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

دانشکده	مهندسی معدن و مواد	گروه	فراوری مواد معدنی
گرایش	فراوری مواد معدنی	مقطع	کارشناسی ارشد
نام درس	طراحی و تحلیل آزمایشها	نوع درس	پایه ☐ نظری ☒ تخصصی ☐ عملی ☐ اختیاری ☒ نظری-عملی ☐
تعداد واحد	۲	نام استاد	محمدرضا خالصی
دروس پیش نیاز	ندارد	تلفن دفتر کار	۸۲۸۸۴۳۶۵
دروس هم نیاز	ندارد	پست الکترونیک	mrkhalesi@modares.ac.ir

✓ شرح درس:

طراحی آزمایشها، به کارگیری دانش آمار و احتمالات، جهت به حداقل رساندن تعداد آزمایشها و نیز قابل تحلیل کردن نتایج است. بدون طراحی اصولی آزمایشها، معناداری نتایج آنها همواره زیر سوال خواهد بود.

✓ اهداف درس:

۱. آشنایی و مرور مفاهیم پایه آمار و احتمالات
۲. ایجاد توانایی فهم معناداری اختلافها در نتایج آزمایشها
۳. ایجاد توانایی برقراری رابطه ریاضی معنادار بین نتایج آزمایشها و فاکتورهای آزمایشی (رگرسیون)
۴. ایجاد توانایی طراحی بهترین طرح آزمایشی با کمترین تعداد آزمایشها
۵. ایجاد توانایی کار با نرم افزارهای تجاری طراحی آزمایش

✓ رئوس مطالب و برنامه ارائه در کلاس: (در صورتی که واحد عملی یا نظری-عملی بود، نوع آموزش در توضیحات بیان شود)

شماره جلسه	موضوع جلسه درس	توضیحات
هفته اول	روش علمی و چرخه فرض-آزمایش-مدل، اهمیت طراحی آزمایشها و تحلیل آنها	
هفته دوم	توزیع احتمال، آزمونهای فرض، حدود اطمینان، مقایسه میانگین	
هفته سوم	انحراف معیار جوامع، تحلیل واریانس (ANOVA)	
هفته چهارم	حل تمرین	
هفته پنجم	مفهوم "کمترین مجموع مربعات" و برازش مدل خطی و غیر خطی به داده ها (استفاده از Solver اکسل)	
هفته ششم	رگرسیون خطی چندگانه ^۱ (فرم ماتریسی)، آنالیز مدل رگرسیون (ANOVA و آنالیز باقیمانده ها، کفایت مدل)	
هفته هفتم	کم و زیاد کردن پارامترها (رگرسیون پله به پله ^۲)، همبستگی بین داده ها و رگرسیون Ridge	
هفته هشتم	حل تمرین	

^۱ Multiple linear regression

^۲ Stepwise regression

هفته نهم	مفاهیم پایه درباره طرحهای آزمایشی (عوامل، سطوح، پاسخ، اثر، اثر متقابل، ...)، تصادفی سازی و بلوک سازی ³
هفته دهم	طرح فاکتوریل کامل 2^2 و آنالیز آن (تعریف متعامد بودن طرح، مدل رگرسیون خطی بر مبنای طرح و آنالیز آن، پاسخ و بهینه سازی)، طرح فاکتوریل کامل 2^k (بلوک سازی و آمیختگی ⁴ در این طرح، تحلیل نتایج)
هفته یازدهم	طرح فاکتوریل دو سطحی کسری ⁵ ، مفهوم وضوح طرح ⁶ ، آنالیز نتایج
هفته دوازدهم	مرور کلی بر طرحهای فاکتوریل کامل و کسری در سطوح بالاتر از دو،
هفته سیزدهم	روش پاسخ سطح ⁷ و بهینه سازی سطوح عوامل
هفته چهاردهم	طرحهای کامپیوتری (طرحهای موسوم به بهینه ⁸)، آشنایی با روش تاگوچی
هفته پانزدهم	آشنایی با نرم افزار Design Expert
هفته شانزدهم	حل تمرین

✓ روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمونهای نهایی
%۲۵	%۲۵	آزمون نوشتاری
		%۲۵
		عملکردی (پروژه نهایی)
		%۲۵

منابع : (ترجمه برخی از کتب زیر توسط مترجمین مختلف موجود است):

- ✓ Box, G.E.P., Hunter, W.G. et Hunter, J.S., « *Statistics for Experimenters* », Wiley, 1978.
- ✓ Montgomery, D.C. et Runger, G.C., « *Applied Statistics and Probability for Engineers* », Wiley, 2nd edition, 1999.
- ✓ Draper, N.R. et Smith, H., « *Applied Regression Analysis* », Wiley, 3rd ed., 1998.
- ✓ D.C. Montgomery, « *Design & Analysis of Experiments* » John Wiley & Sons, 5th edition (2001)

³ Randomization and Blocking

⁴ Confounding

⁵ Fractional Factorial

⁶ Design resolution

⁷ Response surface

⁸ Optimal design