

طرح درس جهت ارائه در نیمسال تحصیلی دوم ۱۴۰۳-۱۴۰۴

دانشکده	مهندسی مواد و معدن	گروه	نانوفناوری
گرایش	نانومواد	مقطع	دکتری
نام درس	علم و فناوری لایه‌های نازک نانومتری	نوع درس	پایه ☐ نظری ☒ تخصصی ☒ عملی ☐ اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد واحد	۲ واحد	نام استاد	دکتر سهراب سنجابی
دروس پیش نیاز	-	تلفن دفتر کار	۰۲۱-۸۲۸۸۳۳۲۵
دروس هم نیاز	-	پست الکترونیک	sanjabi@modares.ac.ir

✓ اهداف درس:

۱. مفاهیم تفاوت لایه نازک و مهندسی سطح
۲. علم خلا و تکنولوژی آن
۳. تکنیکهای لایه نشانی در فاز بخار
۴. تکنیکهای لایه نشانی در فاز مایع
۵. مشخصه یابی لایه نازک

✓ 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
جلسه اول	مقدمه‌ای بر اصول و علم خلاء	
جلسه دوم	طبقه‌بندی پوشش‌های نازک در فاز بخار	
جلسه سوم	روش‌های لایه نشانی PVD و CVD	
جلسه چهارم	تبخیر و کندوپاش یونی	
جلسه پنجم	مشخصه‌یابی لایه‌های نازک	
جلسه ششم	جوانه‌زنی و رشد لایه‌های نازک	
جلسه هفتم	تنش و کرنش در لایه‌های نازک	
جلسه هشتم	کاربرد لایه‌های نازک در صنعت	
جلسه نهم	مقدمه‌ای بر اصول و علم خلاء	
جلسه دهم	طبقه‌بندی پوشش‌های نازک در فاز بخار	
جلسه یازدهم	روش‌های لایه نشانی PVD و CVD	
جلسه دوازدهم	تبخیر و کندوپاش یونی	
جلسه سیزدهم	مشخصه‌یابی لایه‌های نازک	
جلسه چهاردهم	جوانه‌زنی و رشد لایه‌های نازک	
جلسه پانزدهم	تنش و کرنش در لایه‌های نازک	
جلسه شانزدهم	کاربرد لایه‌های نازک در صنعت	

✓ روش ارزشیابی:

میان ترم ۳۰ درصد، پروژه کلاسی ۲۰ درصد و پایان ترم ۵۰ درصد

✓ منابع :

1. Milton Ohring, " The Materials Science of Thin Films", 2002
2. E. Kasper, "Thin Film Epitaxial Growth and Nanostructures", 1999.
3. 1992H. Bubrt, H. Jenett, "Surface and Thin Film Analysis", 2002.
4. Gan-Moog Chow, "Nanostructured Films and Coatings", 2000
5. L. B. Freund, Thin Film Materials: Stress, Defect Formation and Surface Evolution, 2009.
6. Hari Singh Nalwa, Handbook of Thin Films, 2002.
7. I M Dharmadasa, Advances in Thin-Film Solar Cells, 2012