



به نام ایزدوانا

(کاربرگ طرح درس)

تاریخ بهروز رسانی:

دانشکده نانوفناوری، پردیس علوم و فناوری های نوین

نیمسال اول سال تحصیلی ۹۸-۹۷

فارسی: نانوترمودینامیک		تعداد واحد: نظری ۲ واحد		مقطع: کارشناسی □ کارشناسی ارشد ■ دکتری □	
نام درس		پیش نیازها و هم نیازها:		لاتین: Nanothermodynamics	
مدرس: دکتر حسن عبدوس		شماره تلفن اتاق: ۳۱۵۳۳۴۱۱			
پست الکترونیکی: h.abdoos@semnan.ac.ir		منزلگاه اینترنتی:			
برنامه تدریس در هفته و شماره کلاس: دوشنبه ۱۰-۸، دانشکده اقتصاد و مدیریت، کلاس پردیس.					
اهداف درس: آموزش در زمینه آشنایی با اصول ترمودینامیک و اصول حاکم بر ترمودینامیک سیستم های نانومتری است.					
امکانات آموزشی مورد نیاز:					
نحوه ارزشیابی		فعالیت های کلاسی و آموزشی		ارزشیابی مستمر (کوئیز)	
درصد نمره		۶		-	
امتحان پایان ترم		۱۴		-	
امتحان میان ترم		-		-	
منابع و مأخذ درس					
[1] Gaskell, David R., and David E. Laughlin. Introduction to the Thermodynamics of Materials. CRC Press, 2017.					
[2] G. Cao, Nanomaterials and nanostructures, Imperial college London, 2004.					
۳- افسانه گوزلیان، محمدرضا واعظی، بررسی اثر اندازه روی نقطه ذوب و دیگرام فازی نانوذرات، همایش ملی مواد نو، ۱۳۸۷.					

بودجه‌بندی درس

شماره هفته آموزشی	مبحث	توضیحات
۱	معرفی و بیان کلیات و رئوس درس و همچنین معرفی منابع	
۲	مروری بر اصول و توابع ترمودینامیکی	
۳	مبانی ترمودینامیک کلاسیک	
۴	قوانین ترمودینامیک (قانون اول، دوم و سوم) و کاربرد آنها	
۵	مباحثی از ترمودینامیک آماری (مفهوم آنتروپی و حالت میکروسکوپی)	
۶	مباحثی از ترمودینامیک آماری (محتمل‌ترین حالت سیستم و نحوه محاسبه آنتروپی وضعیتی)	
۷	حرارت و آنتروپی در ترمودینامیک به عنوان متغیرهای مستقل از مقدار و آنتروپی حرارتی	
۸	ظرفیت حرارتی، تعاریف، اهمیت و نحوه اندازه‌گیری	
۹	گرمای تشکیل و آنتالپی	
۱۰	ترمودینامیک سطوح، فصل مشترک‌ها و انرژی سطوح (عوامل ایجاد، نحوه محاسبه، تاثیر شکل بر انرژی سطحی، پدیده تف‌جوشی و استوالد ریپنینگ)	
۱۱	ترمودینامیک سطوح، فصل مشترک‌ها و انرژی سطوح (پتانسیل شیمیایی، انحناء سطح، پایدارسازی الکترواستاتیک)	
۱۲	ترمودینامیک سطوح، فصل مشترک‌ها و انرژی سطوح (چگالی بار سطحی، اندرکنش دو ذره نانومتری و پایدارسازی فضایی)	
۱۳	اثر اندازه ذره بر تعادل‌های فازی (دمای ذوب، فشار بخار و استحاله فازی)	
۱۴	ترمودینامیک جوانه‌زنی در مقیاس نانو	
۱۵	ارائه مثال‌های کاربردی ترمودینامیک در مباحث نانو (پدیده جوانه‌زنی و رشد نانولوله‌های کربنی و پدیده ترموالاستیک)	
۱۶	رفع اشکال	