

طرح درس جهت ارائه در نیمسال تحصیل دوم ۱۴۰۲-۱۴۰۳

|               |                    |               |                                                                                                                                                                                                               |
|---------------|--------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| دانشکده       | مهندسی معدن و مواد | گروه          | مهندسی نانوفناوری                                                                                                                                                                                             |
| گرایش         | مهندسی نانوفناوری  | مقطع          | دکتری                                                                                                                                                                                                         |
| نام درس       | نانو سرامیکها      | نوع درس       | پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/><br>تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/><br>اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> |
| تعداد واحد    | ۲                  | نام استاد     | احسان طاهری نساج                                                                                                                                                                                              |
| دروس پیش نیاز | ----               | تلفن دفتر کار | ۶۶۰۳                                                                                                                                                                                                          |
| دروس هم نیاز  |                    | پست الکترونیک | taheri@modares.ac.ir                                                                                                                                                                                          |

✓ اهداف درس:

۱. آشنایی با ساختار، انواع پیوند و خواص سرامیکها
۲. تشریح و اهمیت انرژی سطحی در ذرات پودر و شکل دادن آنها
۳. آشنایی با روشهای شکل دادن سرامیکها و بررسی چالشهای شکل دادن با پودرهای نانو
۴. آشنایی با اصول و مبانی سینتر و بررسی چالشهای سینتر پودرهای نانو
۵. آشنایی با اصول و مبانی رشد دانه و روشهای جلوگیری از رشد دانه برای نانو ساختارها

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     | مقدمه ای بر دسته بندی مواد، انواع مواد سرامیکی، ساختار، نوع پیوند و خواص آنها(۱)        |         |
| جلسه دوم     | مقدمه ای بر دسته بندی مواد، انواع مواد سرامیکی، ساختار، نوع پیوند و خواص آنها(۲)        |         |
| جلسه سوم     | روشهای شکل دهی سرامیکها، مفهوم و اهمیت سطح در ذرات میکرو و نانو                         |         |
| جلسه چهارم   | اصول و مبانی سینتر قطعه شکل داده شده از پودرهای میکرو و نانو                            |         |
| جلسه پنجم    | چالشهای شکل دادن پودرهای نانو                                                           |         |
| جلسه ششم     | اصول و مبانی رشد دانه                                                                   |         |
| جلسه هفتم    | استحاله های فازی در سرامیکها، مفاهیم ترمودینامیکی فازهای پایدار، نیمه پایدار و ناپایدار |         |
| جلسه هشتم    | کریستالیزاسیون و سینتیک و فاز شیشه                                                      |         |
| جلسه نهم     | مبانی و اصول تولید روشهای تولید پودرهای نانو سائز فلزی و سرامیکی                        |         |
| جلسه دهم     | اصول و مبانی روش آلیاژسازی مکانیکی                                                      |         |
| جلسه یازدهم  | انواع مرز دانه و نقش آن در رشد دانه                                                     |         |
| جلسه دوازدهم | مفهوم حلالیت و بررسی عوامل آن در پدیده رشد دانه                                         |         |
| جلسه سیزدهم  | روشهای جلوگیری از رشد دانه در طی فرآیند سینتر                                           |         |
| جلسه چهاردهم | انواع رشد دانه معمولی و افراطی                                                          |         |
| جلسه پانزدهم | علل ایجاد رشد سریع دانه و یا رشد افراطی دانه ها                                         |         |
| جلسه شانزدهم | سینتیک رشد دانه ها، تاثیر عوامل غیر هموزئیتی روی ریزساختار                              |         |

|               |                  |                        |                        |                                 |                                |
|---------------|------------------|------------------------|------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| نمره از<br>۲۰ | امتیاز از<br>۱۰۰ | سمینار از ۲۰<br>امتیاز | تکالیف از ۲۰<br>امتیاز | آزمون پایان ترم از ۳۰<br>امتیاز | آزمون میان ترم از ۳۰<br>امتیاز |
|---------------|------------------|------------------------|------------------------|---------------------------------|--------------------------------|

✓ منابع :

**Introduction to ceramics, Kingery, W.D., H.K. Bowen, and D.R. Uhlmann,. Vol. 17. 1976: John wiley & sons.**

**Modern Ceramic Engineering, David W. Richerson, 1992.**

**Ceramic processing and sintering, Rahaman, M.N., 2003, CRC press.**

**Advances in ceramics, (Forming of ceramics) vol. 9, J.A. Mangels & G.L. Messing, 1984**

**Introduction to the Principles of Ceramic Processing, James Stalford Reed, J. Wiley, 1988**