

طرح درس جهت ارائه در نیمسال تحصیل .....

|               |                          |               |                        |             |
|---------------|--------------------------|---------------|------------------------|-------------|
| دانشکده       | مهندسی عمران و محیط زیست | گروه          | مهندسی ژئوتکنیک        |             |
| گرایش         |                          | مقطع          | کارشناسی ارشد          |             |
| نام درس       | مکانیک محیطهای پیوسته    | نوع درس       | ✓ پایه                 | ■ نظری      |
|               |                          |               | " تخصصی                | " عملی      |
|               |                          |               | " اختیاری              | " نظری-عملی |
|               |                          |               |                        |             |
| تعداد واحد    | ۳                        | نام استاد     | دکتر محمود یزدانی      |             |
| دروس پیش نیاز |                          | تلفن دفتر کار | ۸۲۸۸۳۳۴۳-۰۲۱           |             |
| دروس هم نیاز  |                          | پست الکترونیک | myazdani@modares.ac.ir |             |

✓ اهداف درس:

۱. آشنایی با مبانی ریاضی مورد نیاز رشته شامل: فضای برداری، نمایش اندیسی و روابط تانسوری
  ۲. مطالعه حرکت در جامدات (سیستم مختصات لاگرانژی) و سیالات (سیستم مختصات اویلری)
  ۳. نمایش اندیسی تانسورهای کرنش و تنش،
  ۴. بیان اصول و قوانین کلی محیطهای پیوسته شامل تعادل، اصل بقای جرم، قانون اول ترمو دینامیک
  ۵. مبانی تئوری ارتجاعی خطی (قانون هوک) و روابط بین تنش و کرنش
  ۶. آشنایی با مبانی نظریه خمیری و معیارهای خمیری اصلی (فون میسر، ترسکا، مور-کولمب و دراگر پراگر).....
- ✓ 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     | مواد در مهندسی پیوسته هستند یا ناپیوسته؟ متغیرهای مکانیکی           |         |
| جلسه دوم     | فضای برداری و آشنایی با نمایش اندیسی بردار                          |         |
| جلسه سوم     | دلتای کرونکر و نماد چرخشی                                           |         |
| جلسه چهارم   | نمایش اندیسی ضربهای عددی، برداری و جفتی بردارها                     |         |
| جلسه پنجم    | تبدیل و چرخش محورهای مختصات                                         |         |
| جلسه ششم     | آشنایی با تانسورها                                                  |         |
| جلسه هفتم    | معرفی مقادیر ویژه                                                   |         |
| جلسه هشتم    | توابع اسکالر، عملگر دل، گرادیان، لاپلاسیان، کرل و قضیه استوکس       |         |
| جلسه نهم     | تغییر شکل محیطهای پیوسته و سیستم مختصات لاگرانژی و اویلری           |         |
| جلسه دهم     | معرفی تانسور کرنش                                                   |         |
| جلسه یازدهم  | ضریب بزرگنمایی بردار و حرکت جسم صلب                                 |         |
| جلسه دوازدهم | مولفه های کرنش، کرنش های اصلی و ثابت های تانسور کرنش                |         |
| جلسه سیزدهم  | تغییر شکل های خاص (همگن، کشیدگی یکنواخت، برش ساده،)                 |         |
| جلسه چهاردهم | تغییر شکل های خاص (کرنش خالص، کرنش صفحه ای، تغییر مکان کلی جسم صلب) |         |
| جلسه پانزدهم | شرط سازگاری تغییر شکل ها                                            |         |
| جلسه شانزدهم | تغییر زاویه بین دو امتداد و تانسور سرعت تغییر شکل و تانسور گردش     |         |

|                   |                                                                             |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| جلسه هفدهم        | تغییر زاویه بین دو امتداد و تانسور سرعت تغییر شکل و تانسور گردش             |
| جلسه هجدهم        | تعریف تنش، مولفه‌های تنش و تانسور تنش                                       |
| جلسه نوزدهم       | مولفه‌های تنش بر روی یک صفحه نامشخص با بردار نرمال $n$ یکه                  |
| جلسه بیستم        | صفحات اصلی تنش – محورهای اصلی تنش و تنش‌های اصلی                            |
| جلسه بیست و یکم   | تانسور تنش همه جانبه – تانسور تنش انحرافی                                   |
| جلسه بیست و دوم   | معادلات تعادل بر حسب مولفه‌های تانسور تنش در دستگاه کارتزین                 |
| جلسه بیست و سوم   | معرفی شار حجمی، جرمی، منتوم و انرژی جنبشی، قانون بقای جرم (معادلات پیوستگی) |
| جلسه بیست و چهارم | قانون تعادل، قانون اول ترمودینامیک و اصل کار مجازی                          |
| جلسه بیست و پنجم  | معادلات رفتاری مکانیک جامدات در حالت ارتجاعی                                |
| جلسه بیست و ششم   | مواد ارتجاعی گرین یا هیپر الاستیک                                           |
| جلسه بیست و هفتم  | معادله رفتاری مواد همسان (ایزوتروپیک)                                       |
| جلسه بیست و هشتم  | معادله رفتاری مواد همسان (ایزوتروپیک)،                                      |
| جلسه بیست و نهم   | نمایش قانون هوک بر اساس تانسورهای تنش و کرنش انحرافی و همه جانبه            |
| جلسه سی ام        | حل مسئله                                                                    |
| جلسه سی و یکم     | حل مسئله                                                                    |
| جلسه سی و دوم     | معادلات رفتاری در سیالات                                                    |

✓ روش ارزشیابی:

حل تمرین

امتحان پایان ترم

✓ منابع :

۱. محمد رحیمیان، مرتضی اسکندری قادی، مکانیک محیط‌های پیوسته، چاپ اول، ۱۳۷۷، ۳۸۰ صفحه، موسسه چاپ و

انتشارات دانشگاه تهران.

- J. N. Reddy, An Introduction to Continuum Mechanics, Second Edition, 2013, 480P, ISBN 978-1-107-02543-1, Cambridge university press.
- Michael Lai, Erhard Krempf, David Ruben, Introduction to Continuum Mechanics; Fourth Edition 2010, 535P, ISBN 978-0-7506-8560-3, Elsevier.
- George E. Mase, Schaum's Outline of Theory and Problems of Continuum Mechanics, 1970, 80P, ISBN 07-040663-4, McGraw. HILL.
- Lawrence E. Malvern, Introduction to the Mechanics of a Continuous Medium, First Edition 1977, 711P, ISBN 978-0134876030, Prentice-Hall, Inc.