**برگ راهنمای درس**

**عنوان درس: آنالیز تنسوری تغییر شکل**

**تعداد واحد: 3**

**نام استاد: دکتر بهزاد وثوقی**

|  |  |
| --- | --- |
| سال تحصیلی 98 - 1397، نیمسال اول | |
| دانشکده مهندسی نقشه برداری | پست الکترونیک: .vosoghi@kntu.ac.ir |
| زمان تدریس: یکشنبه 10:30 تا 12  سه شنبه 10:30 تا 12 | کارشناسان درس:  پست الکترونیک: تلفن: |

|  |  |
| --- | --- |
| **خلاصه درس و هدف آن:** | آنالیز تغییرشکل و مبانی نظری آن در مکانیک محیط­های پیوسته مطرح و معرفی می­گردد. در این درس مفاهیم ریاضی آنالیزتغییرشکل با معرفی تنسورهای تغییر شکل و مباحثی که جنبه هندسی تغییرشکل اجسام را مورد بررسی قرار می­دهند، طرح می­گردند. بطور کلی می­توان کاربردهای جبر و آنالیز تنسوری و همچنین هندسه دیفرانسیل را به عنوان مبانی ریاضی و هندسی در آنالیز تغییرشکل اجسام، محور اصلی و هدف این درس نامید. |
| **مرجع اصلی:** | 1. Vanicek, P. (1990): Tensors, Department of Surveying Eng., University of New Brunswick, Canada. 2. Spiegel, R. (1959): Vector analysis and introduction to tensor analysis, Schaum's outline series. 3. Grafarend, E.W. (2004): Tensor algebra, linear algebra, multilinear algebra, Technical report, Department of geodesy and geoinformatics, University of Stuttgart, Germany. 4. A.C. Eringen (1962): Nonlinear theory of continuous media, Mc Grow Hill Company. 5. Z.Martinec (1999): Continuum mechanics for geophysicists and geodesists, Technical report Nr.1999.2, dep of geodesy and geoinformatics, university of Stuttgart. 6. Fernando Sanso and Antonio J. Gil (2005): Geodetic Deformation Monitoring, From geophysical to engineering roles, IAG Symposium, Jaen, Spain. |
| **مراجع کمک درسی:** |  |
| **ارزشیابی:** | فعالیت عملی: 40 % آزمون میان ترم: 0% آزمون نهایی: 60% سایر: % |

مطالبی که هر هفته در کلاس مورد بحث قرار خواهد گرفت (به همراه شماره صفحات مربوط از مرجع)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **هفته** | **عنوان** | **شرح** | **منبع** |
| 1 | سیستمهای مختصات کارتزین و منحنی الخط درژئودزی | معرفی مفاهیم پایه و اساسی در تعریف سیستمهای مختصات با تأکید بر کاربردهای تعیین موقعییت در ژئودزی | 1 |
| 2 | ❑ مروری بر جبر و آنالیز برداری  ❑ مروری بر هندسه دیفرانسیل خمها و رویه ها | مرور مفاهیم جبر و آنالیز برداری و هندسه دیفرانسیل به منظور ارتباط این موضوعات با تعریف تنسور به روش اندیسی بر پایه تبدیل مختصات ما بین سیستمهای مختصات تعریف شده در یک فضای ریاضی | 2 |
| 3 | ❑ بردارها در سیستم های مختصات کارتزین (متعامد ونامتعامد) و منحنی الخط  ❑ تبدیل مختصاتهای همگشت و ناهمگشت بردارها | ارائه نحوه تعریف مختصاتهای بردار در فضاهای اقلیدسی و انواع سیستمهای مختصات قابل تعریف در این نوع فضاها به منظور ایجاد زمینه لازم برای ورود به نحوه تعریف تنسور | 1 |
| 4 | تعریف تنسور ها به روش اندیسی | ارائه تعریف تنسور به روش اندیسی و بر پایه تبدیل مختصات | 2 |
| 5 | جبرتنسورها |  | 3 |
| 6 | تنسور متریک در فضاهای اقلیدسی و ریمانی | معرفی تعریف تنسورهای متریک در فضاهای ریاضی اقلیدسی و تعمیم آن به سایر فضاهای ریاضی | 2 |
| 7 | جبر و آنالیز تنسورها (نمادهای کریستوقل، مشتق کووریانت و بیان تنسوری گرادیان، دیورژانس و کرل) | تعمیم بحث جبر و آنالیز برداری به مفاهیم مرتبط در حوزه تنسوری | 2 |
| 8 | نگرش­های لاگرانژی و اولری در آنالیز تغییرشکل | ورود به بحث آنالیز تغییر شکل بر پایه مفاهیم مکانیک محیطهای پیوسته | 4 |
| 9 | ❑ تنسورهای گرادیان تغییرشکل لاگرانژی و اولری  ❑ تنسورهای تغییرشکل کوشی و گرین | ارایه روابط ریاضی در معرفی تنسورهای تغییرشکل با بهره گیری از مفاهیم ارایه شده در تعریف تنسورها و جبر و آنالیز تنسوری | 4 |
| 10 | تنسورهای تغییرشکل کرنش (استرین) لاگرانژی و اولری | معرفی تنسورهای تغییر شکل استرین بر اساس تعاریف تنسور متریک و تنسور گرادیان تغییر شکل | 4 |
| 11 | تنسورهای تغییرشکل بر حسب بردار جابجایی | معرف و اثبات روابط ریاضی تنسورهای تغییرشکل بر حسب میدان برداری جابجایی | 4و 5 |
| 12 | معیارهای تغییرشکل طولی | معرفی انواع معیارهای طولی مستخرج از تنسورهای تغییر شکل | 4 و 5 |
| 13 | معیارهای تغییرشکل امتدادی، سطحی و حجمی | معرفی انواع معیارهای تغییر شکل زاویه ای و سایر انواع این نوع معیارها در تغییر شکل سطح و حجم مستخرج از تنسورهای تغییر شکل | 4 و 5 |
| 14 | کاربردهای آنالیز تغییرشکل در ژئودزی و ژئودینامیک | ورود به مباحث کاربردی با معرفی چند تحقیق در حوزه کاربردهای آنالیز تغییر شکل در ژئودزی | 6 |
| 15 | آزمون نهایی | مجموعه ای از سوالات و مسایل | - |

**فعالیت های عملی**

|  |  |
| --- | --- |
| **تمرین و سمینار** | 4 تمرین هفتگی در مسایل تنسوری (هر تمرین نیاز به 4 ساعت زمان) |
| **پروژه** | یک پروژه در کاربردهای آنالیز تنسوری در ژئودزی و ژئودینامیک ( 6 روز کاری تحقیق و گردآوری و تهیه متن گزارش) |