|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ادرس ایمیل:hajidae@scu.ac.ir | مرتبه علمی: استاد | نام ونام خانوادگی استاد: ابراهیم حاجی دولو |
| نیمسال تحصیلی: اول 98-99 | گروه : مکانیک | دانشکده: مهندسی |
| تعداد واحد: 3 واحد | نام درس: جابجایی | دوره تحصیلی: ارشد |
| جایگاه درس در برنامه درسی دوره: تخصصی |
| هدف کلی: شناخت مکانیزمهای اصلی انتقال حرارت بروش جابجایی و بدست آوردن تسلط حل مسائل جدید |
| اهداف کلی یادگیری:- دانشجوباید پس از اتمام دوره نسبت به حل مسائل مربوط به انتقال حرارت جابجایی در جریان آرام و آشفته و همچنین در حالت جریان خارجی و جریان داخلی بصورت اجباری و آزاد شناخت پیدا کرده و بتواند از روابط مناسب استفاده نماید.- همچنین دانشجو باید بتواند برای شرایط جدید محاسبه ضریب انتقال حرارت را انجام دهد. - قادر به تحلیل و نقد مسائل و مشکلات مربوط به انتقال حرارت جابجایی در صنعت باشد. |
| رفتار ورودی: بررسی میزان شناخت دانشجویان از درس انتقال حرارت و سیالات جهت شروع مباحث جدید در این حوزه |
| مواد و امکانات آموزشی: کتب مرجع، پاور پوینت، قطعات و تجهیزات صنعتی برای نمایش در کلاس |
| روش تدریس: استفاده از تابلو، سخنرانی، بحث و گفتگو و مشارکت فعال دانشجویان، سمینار اختیاری |
| وظایف دانشجو: حضور فعال در کلاس و مباحث کلاسی، ارائه تکلیف، ارائه سمینار در کلاس |
| شیوه آزمون وارزیابی: نوشتاری و سمینار |
| منابع درسی:**Convection Heat Transfer, 4th Ed., 2013, By Adrian Bejan**1. **Convective Heat Transfer, 1984, By Vdat S. Arpaci, Poul S. Larson**

**Convective Heat & Mass Transfer, 4th Ed., 2005, By W. M. Kays, M. E. Crawford, B. Weigand****Mathematical Models of Turbulence, By Launder B. E., Spalding D. B** |
| 1. جلسه اول کلاس

**هدف کلی جلسه اول:** یادگیری قوانین اصلی و فرمولهای کمکی حاکم بر درس انتقال حرارت**اهداف کلی یادگیری:*** یادگیری انواع مختلف دیفرانسیل گیری در مهندسی و معنی فیزیکی آنها
* یادگیری فرم کلی و فرم دیفرانسیلی قانون بقای جرم
* یادگیری فرم کلی و فرم دیفرانسیلی قانون بقای ممنتوم

**روش تدریس:** استفاده از تابلو برای نگارش فرمولها، سخنرانی، بحث و گفتگو و مشارکت فعال |
| 1. جلسه دوم کلاس

**هدف کلی جلسه دوم:** یادگیری قوانین اصلی و فرمولهای کمکی حاکم بر درس انتقال حرارت**اهداف کلی یادگیری:*** یادگیری فرم کلی و فرم دیفرانسیلی قانون بقای انرژی
* یادگیری فرم کلی و فرم دیفرانسیلی قانون دوم ترمودینامیک

**روش تدریس**: استفاده از تابلو برای نگارش فرمولها، سخنرانی، بحث و گفتگو و مشارکت فعال |
| 1. جلسه سوم کلاس

**هدف کلی جلسه سوم:** یادگیری روش حل تقریبی بصورت مقیاسی**اهداف کلی یادگیری:*** یادگیری روش تحلیل مقیاسی
* ارائه مثالهای کاربردی در روش مقیاسی

**روش تدریس:** استفاده از تابلو برای نگارش فرمولها، سخنرانی، بحث و گفتگو و مشارکت فعال |
| 1. جلسه چهارم کلاس

**هدف کلی جلسه چهارم:** استخراج معادلات لایه مرزی آرام در جریان خارجی**اهداف کلی یادگیری:*** یادگیری روش استخراج معادلات لایه مرزی آرام سرعت
* یادگیری روش استخراج معادلات لایه مرزی آرام حرارت
* **روش تدریس:** استفاده از تابلو برای نگارش فرمولها، سخنرانی، بحث و گفتگو و مشارکت فعال
 |
| 1. جلسه پنجم کلاس

**هدف کلی جلسه پنجم:** حل معادلات لایه مرزی آرامدر جریان خارجی**اهداف کلی یادگیری:**- حل معادلات لایه مرزی آرامبروش مقیاسی برای تعیین ضریب انتقال حرارت جابجایی- حل معادلات لایه مرزی آرامبروش انتگرالی برای تعیین ضریب انتقال حرارت جابجایی**روش تدریس:** استفاده از تابلو برای نگارش فرمولها، سخنرانی، بحث و گفتگو و مشارکت فعال |
| 1. جلسه ششم کلاس

**هدف کلی جلسه ششم:** حل معادلات لایه مرزی آرامدر جریان خارجی**اهداف کلی یادگیری:*** حل معادلات لایه مرزی آرامبروش تشابهی برای استخراج ضریب انتقال حرارت جابجایی
* حل معادلات لایه مرزی آرام در حالت گرادیان فشار برای استخراج ضریب انتقال حرارت جابجایی

**روش تدریس:** استفاده از تابلو برای نگارش فرمولها، سخنرانی، بحث و گفتگو و مشارکت فعال |
| 1. جلسه هفتم کلاس

**هدف کلی جلسه هفتم:** حل معادلات لایه مرزی آرامدر جریان داخلی**اهداف کلی یادگیری:*** استخراج معادلات حاکم برای جریان سیال و انتقال حرارت
* حل معادلات لایه مرزی آرامداخلیبروش تحلیلی برای شرط مرزی شار ثابت برای استخراج ضریب انتقال حرارت جابجایی

**روش تدریس**: استفاده از تابلو برای نگارش فرمولها، سخنرانی، بحث و گفتگو و مشارکت فعال |
| 1. جلسه هشتم کلاس

**هدف کلی جلسه هشتم:** حل معادلات لایه مرزی آرامدر جریان داخلی**اهداف کلی یادگیری:*** حل معادلات لایه مرزی آرامداخلیبروش تحلیلی برای شرط مرزی دما ثابت جداره برای استخراج ضریب انتقال حرارت جابجایی
* حل معادلات لایه مرزی آرامداخلیبروش تحلیلی برای شرط مرزی دمای ثابت سیال برای استخراج ضریب انتقال حرارت جابجایی
* حل معادلات در ناحیه در حال توسعه برای تعیین ضریب انتقال حرارت جابجایی

**روش تدریس:** استفاده از تابلو برای نگارش فرمولها، سخنرانی، بحث و گفتگو و مشارکت فعال |
| 1. جلسه نهم کلاس

**هدف کلی جلسه نهم:** انتقال حرارت آزاد در جریان خارجی**اهداف کلی یادگیری:*** استخراج معادلات حاکم در انتقال حرارت آزاد در جریان خارجی
* استفاده از روش حل مقیاسی برای تعیین ضریب انتقال حرارت جابجایی
* استفاده از روش حل انتگرالی برای تعیین ضریب انتقال حرارت جابجایی

**روش تدریس:** استفاده از تابلو برای نگارش فرمولها، سخنرانی، بحث و گفتگو و مشارکت فعال |
| 1. جلسه دهم کلاس

**هدف کلی جلسه دهم:** انتقال حرارت آزاد در جریان خارجی و داخلی**اهداف کلی یادگیری:*** استفاده از روش حل تشابهی برای تعیین ضریب انتقال حرارت جابجایی
* بررسی انتقال حرارت جابجایی آزاد در شرایط گرادیان دما در محیط
* بررسی انتقال حرارت جابجایی آزاد در شرایط مرزی دوطرفه Conjugate
* بررسی رژیمهای مختلف انتقال حرارت جابجایی آزاد داخلی

**روش تدریس:** استفاده از تابلو برای نگارش فرمولها، سخنرانی، بحث و گفتگو و مشارکت فعال |
| 11- جلسه یازدهم کلاس**هدف کلی جلسه یازدهم:** آشنایی با شرایط جریان گذرا**اهداف کلی یادگیری:*** بررسی شرایط مختلف جریان گذرا
* ارائه مقیاسهای جریان گذرا برای حالتهای مختلف جریان داخلی و خارجی
* ارائه مقیاس مشترک برای تغییر رژیم جریان

**روش تدریس:** استفاده از تابلو برای نگارش فرمولها، سخنرانی، بحث و انجام آزمایش در کلاس |
| 1. جلسه دوازدهم کلاس

**هدف کلی جلسه دوازدهم:** معرفی جریان آشفته در سیالات**اهداف کلی یادگیری:*** استخراج معادلات اصلی حاکم بر جریان آشفته
* استخراج معادلات لایه مرزی آشفته
* معرفی مدل پرانتل برای جریان آشفته
* رد نظام های فلسفی

**روش تدریس:** استفاده از تابلو برای نگارش فرمولها، سخنرانی، بحث و گفتگو و مشارکت فعال |
| 1. جلسه سیزدهم کلاس

**هدف کلی جلسه سیزدهم:** تحلیل انتقال حرارت در جریان آشفته برای جریان خارجی**اهداف کلی یادگیری:*** استخراج معادله سرعت و تنش در لایه مرزی آشفته
* استخراج معادله دما و حرات در لایه مرزی آشفته
* بررسی انتقال حرارت آشفته در جریان آزاد برای صفحه عمودی

**روش تدریس:** استفاده از تابلو برای نگارش فرمولها، سخنرانی، بحث و گفتگو و مشارکت فعال |
| 1. جلسه چهاردهم کلاس

**هدف کلی جلسه چهاردهم:** بررسی انتقال حرارت آشفته در جریان داخلی**اهداف کلی یادگیری:*** بدست آوردن توزیع سرعت در جریان آشفته داخلی
* بدست آوردن انتقال حرارت در جریان آشفته داخلی
* بررسی نحوه استخراج معادلات آشفته بروش K-E

**روش تدریس:** استفاده از تابلو برای نگارش فرمولها، سخنرانی، بحث و گفتگو و مشارکت فعال |
| 1. جلسه پانزدهم کلاس

**هدف کلی جلسه پانزدهم:** بررسی جریان آشفته آزاد**اهداف کلی یادگیری:*** بررسی مشخصات جریان آشفته آزاد با لایه برشی
* بررسی مشخصات جریان جت دوبعدی آشفته

**روش تدریس:** استفاده از تابلو برای نگارش فرمولها، سخنرانی، بحث و گفتگو و مشارکت فعال |
| 1. جلسه شانزدهم کلاس

**هدف کلی جلسه شانزدهم:** بررسی جریان آشفته آزاد**اهداف کلی یادگیری:*** بررسی مشخصات جریان جت حلقوی آشفته
* بررسی مشخصات جریان پلام آشفته

جمع بندی و نتیجه گیری**روش تدریس:** استفاده از تابلو برای نگارش فرمولها، سخنرانی، بحث و گفتگو و مشارکت فعال |