

## شماره درس: ۲۸۰۴۳

## نام درس: انتقال حرارت جابجایی

|                            |
|----------------------------|
| نوع و بیشینه واحد: ۳       |
| همینا: ندارد.              |
| اولین نیمسال ارائه: ۲-۱۳۹۵ |
| آخرین ویرایش: دی ماه ۱۴۰۱  |

|                         |
|-------------------------|
| نوع درس: نظری           |
| پیشنیاز: انتقال حرارت ۱ |
| مقطع: تحصیلات تکمیلی    |
| گروه: تبدیل انرژی       |

اهداف: هدف اصلی این درس ارائه اصول و مبانی انتقال حرارت جابجایی و در اشکال مختلف آن از جمله انتقال حرارت جابجایی آزاد و اجباری خارجی و داخلی در رژیم های جریان آرام و مغشوش، انتقال حرارت جابجایی طبیعی آرام و مغشوش در داخل کانال و روی صفحه، انتقال جرم و انتقال حرارت در محیط متخلخل. روش های مختلف حل انتقال حرارت جابجایی از جمله روش آنالیز مقیاسی، روش حل تشابه و روش های حل تقریبی بحث خواهد شد.

## سرفصل ها:

- ۱- قوانین بنیادی: بقاء جرم، مومنتوم، قانون اول و دوم ترمودینامیک، آنالیز مقیاسی، خطوط جریان و خطوط گرما.
- ۲- جریان لایه مرزی آرام: مسائل بنیادی در انتقال حرارت جابه جایی، مفهوم لایه مرزی، ضخامت لایه مرزی سرعتی و حرارتی، روش های حل انتگرالی، روش های حل تشابهی، انواع شرایط حرارتی دیواره.
- ۳- جریان آرام در داخل لوله: طول ورودی هیدرودینامیکی، جریان کاملاً توسعه یافته، قطر هیدرولیکی و افت فشار، انتقال حرارت در جریان در حال توسعه.
- ۴- انتقال حرارت جابه جایی آرام طبیعی: مفهوم جابه جایی طبیعی و اجباری، معادلات لایه مرزی قائم، آنالیز مقیاسی، روش های حل انتگرالی و تشابهی، فلاکس دیواره یکنواخت، اثرات لایه بندی حرارتی، جریان در داخل کانال قائم، جابه جایی ترکیبی طبیعی و اجباری، چگالش لایه ای.
- ۵- چگونگی گذر از جریان آرام به مغشوش: قوانین مقیاسی گذر از جریان آرام به مغشوش.
- ۶- اغتشاش در دیواره: معادلات متوسط گیری شده زمانی، معادلات لایه مرزی، مدل طول مخلوط، توزیع سرعت، اصطکاک دیواره در جریان لایه مرزی، انتقال حرارت در جریان لایه مرزی، جریان داخل کانال، جابه جایی طبیعی در طول دیواره قائم، مدل های دیگر جریان مغشوش.
- ۷- اغتشاش جریان آزاد:

- shear layers, Jets, Plumes, Thermal wakes behind concentrated sources Free

- ۸- انتقال جرم: خواص مخلوط ها، بقاء جرم، جابه جایی اجباری آرام، جابه جایی طبیعی آرام، جریان مغشوش.

۹- جابه‌جایی در محیط متخلخل: قانون دارسی، فرضیات محیط متخلخل، متغیرهای محیط متخلخل، معادله انرژی در محیط متخلخل، روش‌های حل معادله انرژی در محیط متخلخل.

#### مراجع:

1. A. Bejan, "Convection Heat Transfer" John Wiley, Fourth Ed., 2013
2. S. Kakac, Y. Yener, A. Pramuanjaroenkij - Convective Heat Transfer, Third Edition, CRC Press Taylor and Francis, 2013
3. V. S. Arpachi and P. S. Larsen, "Convection Heat Transfer" ,Prentice Hall, 1984.
4. W. M. Kays and M. E. Crawford, B. Weigand "Convective Heat and Mass Transfer" McGraw – Third Ed. 1994