

شماره درس: ۲۸۱۲۵
نام درس: مکانیک سیالات زیستی

نوع و پیشینه واحد: ۳	نوع درس: تئوری
همیناز:-	پیشنیاز:-
اولین نیمسال ارائه:	مقطع: ارشد و دکتری
آخرین ویرایش: آبان ۹۶	گروه: تبدیل انرژی

اهداف: هدف این درس درک مسائل مکانیک سیالات از منظر فیزیولوژی در بدن انسان است که شامل مسائل مکانیک سیالاتی در قلب و عروق و یا سیستم گردش خون و هم چنین سیستم تنفس انسان است.

سرفصلها:

- ۱-آشنایی با مبانی مکانیک سیالاتی سیستم گردش خون
 - فیزیولوژی دستگاه گردش خون شامل قلب، رگها و خون به عنوان یک سیال
 - جریان آرام سیال نیوتنی در لوله صلب در دو حالت پایا و پالسی
 - مکانیک سیالات رگهای دو شاخه‌ای
 - رئولوژی خون و خواص جریان‌ی خون به عنوان سیال ویسکوالاستیک
 - جریان سیال غیر نیوتنی در لوله‌های الاستیک
 - جریان در مجاری دارای انحنا
- ۲-مبانی محاسباتی مدل‌سازی گردش خون
 - مبانی محاسباتی جریانهای سیال غیر نیوتنی
 - روشهای محاسباتی جریان سیال در اجسام همراه با تغییر شکل
 - اندرکنش سیال سازه و روشهای محاسباتی
 - شبیه‌سازی عددی همودینامیک رگ
 - شبیه‌سازی الکتریکی جریان خون در شبکه رگها
 - مدل‌سازی یک بعدی دستگاه کاردیووسکولار
- ۳-سایر جریانهای زیستی موجود در بدن
 - جریان سیال در داخل کلیه
 - مدل‌سازی دستگاه همودیالیز
 - انتقال جرم در عرض سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها
- ۴-فیزیولوژی و مدل‌سازی جریان هوا در سیستم تنفس انسان
 - مقدمه ای بر فیزیولوژی تنفس و عملکرد دستگاه تنفس انسان و راههای هوایی
 - مکانیک سیالات جریان هوا در ریه‌ها، برنشها و سینوسهای هوایی
 - انتقال اکسیژن از خون به و گاز کربنیک به خون در ریه
 - نشست ذرات در ریه و نحوه ردیابی آن

مراجع:

- Biofluid Mechanics, by: J. N. Mazumdar, World Scientific Pub. Co., NJ, 1992.
Biofluid Mechanics, The human circulation (Chandran & Yoganathan & Rittgers-2007)
Applied Biofluid Mechanics (L. Waite and J. Fine-2007)
Biofluid Dynamics, Principles and selected applications (C. Kleinstreuer-2006)
Cardiopulmonary Anatomy & Physiology, (T. D. Jardins, 4th ed., 2002)