



دانشگاه صنعتی شاهرود

مدل سازی در علوم و مهندسی بهداشت محیط

دکترای (PhD) مهندسی بهداشت محیط: نیمسال اول ۰۴ - ۱۴۰۳

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: ۱ واحد نظری - ۱ واحد عملی

هدف کلی درس: دانشجو در پایان این درس باید بتواند با شناخت کافی از مبانی و اصول مدلسازی در خصوص تجزیه و تحلیل پدیده‌های زیست محیطی یا مسایل کاربردی دارای جنبه‌های محاسباتی و مهندسی در زمینه محیط از مدل‌های موجود به نحو موثر استفاده نموده، در صورت لزوم آنها را تغییر داده و برای کار مورد نظر بهینه سازی نماید. دانشجو با کسب زمینه کافی باید بتواند با استفاده از نرم افزارهای مناسب (نرم افزارهای پایه) مدل‌هایی را که بسته نرم افزاری خاصی برای آن وجود ندارد، مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد.

شرح درس:

تحولات ایجاد شده در دانش و تکنیک‌های کامپیوتری در دو دهه اخیر، امکانات و ابزارهای مناسبی را برای متخصصین محیط زیست فراهم نموده است تا بتوانند پدیده‌های زیست محیطی را شبیه سازی نموده و روش‌های مناسب بهره‌برداری از پدیده و کنترل آنها را پیش‌بینی و زمینه طراحی‌های لازم را فراهم نمایند. در این درس اصول شبیه‌سازی و مدل‌سازی آلودگی‌های زیست محیطی مورد بررسی قرار می‌گیرند.

سرفصل درس (۱۷ ساعت-نظری)

- مقدمه مفاهیم مدل‌سازی و کاربردهای کلی آن در محیط زیست
- طبقه بندی مدل‌ها (Stochastic- Steady-State- Dynamic)
- شبیه سازی (Simulation) مراحل شبیه سازی: روشهای عددی - سری های زمانی
- کاربرد صفحه گسترده‌ها در مدلسازی (SpreadSheet Modeling)
- انتگرال گیری تحلیل دستگاه معادلات خطی و غیر خطی در صفحه گسترده
- مدلسازی استاتیک (مثال کاربردی در بهداشت محیط)
- جنبه‌های کلی و عمومی در مدلسازی - مراحل مدلسازی
- ابزارهای مدلسازی نرم افزارها
- نقش برنامه نویسی در مدلسازی
- نرم افزار ISIM در مدلسازی دینامیک
- معرفی و نحوه عملکرد نرم افزارهای مدلسازی تحت ویندوز و قابلیت‌های آنها

- تفکر سیستمیک و نقش آن در مدل‌سازی (System Thinking and Modeling)

- کار با نرم افزار Stella در تحلیل دینامیک

- فرموله کردن معادلات توازن به طور دینامیک

- سیستم واکنش‌های شیمیایی و بیولوژیکی و نحوه مدل‌سازی آنها

- مدل‌سازی از طریق آلمان‌های محدود

- کاربرد تئوری انتقال جرم و سینتیک در مدل‌سازی

- مدل‌سازی دیفیوژن و واکنش‌های زیستی در سیستم‌های زیستی فاز جامد

- مدل‌سازی کنترل فرآیند

۱ واحد عملی (۳۴ ساعت)

در این درس لازم است مدل‌های مختلف و نرم افزارهای مجری این مدل‌ها که در دروس مختلف بهداشت محیط شامل آب - فاضلاب؛ هوا - مواد زائد مطرح هستند به عنوان مثال‌های موردی معرفی و در سایت کامپیوتر به دانشجوی معرفی شوند.

شیوه ارزشیابی:

- برگزاری آزمون کتبی از مطالب ارائه شده

- ارائه یک مقاله مروری یا تحقیقی در رابطه با یکی از موضوعات مرتبط با سرفصل در قالب برگزاری ژورنال

کلوب (Journal Club)

- حل تمرین‌های کلاسی با تاکید بر کار با یک نرم افزار و ارائه خروجی آن

منابع درسی

- 1) Zannetti, Paolo. Environmental modeling. Volume 2: computer methods and software for simulating environmental pollution and its adverse effects. Computational Mechanics Publications, 1994.
- 2) Giordano, Frank R., William P. Fox, and Steven B. Horton. A first course in mathematical modeling. Nelson Education, 2013.
- 3) Snape, Jonathan B., Irving J. Dunn, John Ingham, and Jiri E. Prenosil. Dynamics of Environmental Bioprocesses: Modelling & Simulation. John Wiley & Sons, 2008.
- 4) Deaton, Michael, and James J. Winebrake. Dynamic modeling of environmental systems. Springer Science & Business Media, 2012.
- 5) Trapp, Stefan, and Michael Matthies. Chemodynamics and environmental modeling: An introduction. Springer Science & Business Media, 2012.
- 6) Isam Mohammad Abdol-Majid, et al, "Modeling Methods for Environmental Engineering". Lewis Publisher.1997

مدرسین: دکتر افشین ابراهیمی؛ دکتر فرزانه محمدی

گروه مهندسی بهداشت محیط-دانشکده بهداشت - دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

ساعات راهنمایی: یکشنبه ۲-۴

ساعات درس: شنبه ۱۰-۱۲

پست الکترونیکی: a_ebrahimi@hlth.mui.ac.ir