

دانشکده

قالب نگارش طرح درس ترمی

عنوان درس: مدل سازی در علوم و مهندسی بهداشت محیط	مخاطبان: ترم ۲ دکتری بهداشت محیط
تعداد واحد: (یا سهم استاد از واحد): ۱	ساعت پاسخگویی به سوالات فراگیر: سه شنبه ۱۰-۱۲
زمان ارائه درس: نیمسال دوم ۹۹-۹۸ روز سه شنبه	مدرس: دکتر سید علیرضا موسوی
ساعت: ۱۰ تا ۱۲	
درس و پیش نیاز: ندارد	

هدف کلی درس:

دانشجو در پایان درس باید بتواند با شناخت کافی از مبانی و اصول مدلسازی در خصوص تجزیه و تحلیل پدیده های زیست محیطی یا مسایل کاربردی دارای جنبه های محاسباتی در مهندسی بهداشت محیط و محیط زیست از مدل های موجود به نحو موثر استفاده نموده و 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 مدلهایی را که بسته نرم افزاری خاصی برای آن وجود ندارد مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد.

اهداف کلی جلسات (جهت هر جلسه یک هدف):

- ۱- ارائه سرفصل درس، روش ارزیابی مقدمه مفاهیم مدلسازی و کاربرد کلی آن در محیط زیست
- ۲- بررسی انواع مدلها و مراحل ساخت و تست مدل
- ۳- بررسی مدل های احتمالی، پایا و دینامیک
- ۴- بررسی مراحل شبیه سازی: روش های عددی - سری های زمانی
- ۵- بررسی کاربرد صفحه گسترده ها در مدلسازی و تحلیل دستگاه معادلات در آنها
- ۶- بررسی مدل سازی عددی با حل معادلات دیفرانسیل
- ۷- بررسی مدلسازی سینتیکی در فرایندهای بیولوژیکی و شیمیایی
- ۸- بررسی انواع نرم افزارهای مدلسازی پر کاربرد در محیط زیست و انجام پروژه با نرم افزار Stella

اهداف ویژه به تفکیک اهداف کلی هر جلسه:

جلسه اول:

ارائه سرفصل درس، روش ارزیابی مقدمه مفاهیم مدلسازی و کاربرد کلی آن در محیط زیست

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- ۱- سرفصل درس را لیست نماید.
- ۲- اهداف درس را مختصراً بیان کند.
- ۳- منابع اصلی و فرعی درس را بیان کند.
- ۴- اهمیت و ضرورت مشارکت در آموزش درس را بیان کند.
- ۵- اهمیت و ضرورت ارزشیابی را بیان کند.
- ۶- کلیات، مفاهیم و اصطلاحات مدلسازی در محیط زیست را بیان نماید.
- ۷- کاربردهای مدلسازی در محیط زیست را بیان نماید.

جلسه دوم:

بررسی انواع مدل و مراحل ساخت و تست مدل ها

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- ۱- مدل ریاضی و انواع آن را توضیح دهد.
- ۲- مدل فیزیکی را توضیح دهد.
- ۳- انواع مدل های مفهومی منطقی و علمی را نام ببرد و تعریف کند.
- ۴- ساختار مدل و مراحل ساخت و تست آن را بیان کند.

جلسه سوم:

بررسی مدل های احتمالی، پایا و دینامیک

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- ۱- مدل سازی احتمالی و کاربرد آن در محیط زیست را توضیح دهد.
- ۲- مدل سازی پایا (ایستا) و کاربرد آن در محیط زیست را توضیح دهد.
- ۳- مدلسازی دینامیک و کاربرد آن در محیط زیست را توضیح دهد.

جلسه چهارم:

بررسی مراحل شبیه سازی: روش های عددی - سری های زمانی

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- ۱- مفاهیم گروه های بدون بعد را بیان نماید.
- ۲- آنالیز ابعادی را برای فرموله کردن پدیده ها بکار گیرد.
- ۳- پدیده ها را با تئوری پی با کینگهام توصیف نماید.
- ۴- روش تعیین گروه های بدون بعد را بدانند.
- ۵- رابطه بین پدیده ها را با قوانین تشابه بیان نماید.
- ۶- رابطه بین آنالیز ابعادی و تشابه را توضیح و ایجاد نماید.
- ۷- استفاده عملی از گروه های بدون بعد را بدانند.

جلسه پنجم:

بررسی کاربرد صفحه گسترده ها در مدلسازی و تحلیل دستگاه معادلات در آنها

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- ۱- انواع و خصوصیات صفحه گسترده ها و کاربرد آن ها را در مدلسازی بیان نماید.
- ۲- با صفحه گسترده اکسل، SPSS و ... آشنا و پروژه های زیست محیطی در مقیاس کوچک را انجام دهد.
- ۳- مدل های ایستا و پویا در صفحه گسترده اکسل برای مسائل زیست محیطی ایجاد نماید.
- ۴- تحلیل دستگاه معادلات خطی و غیر خطی در صفحه گسترده اکسل را انجام دهد.

جلسه ششم:

بررسی مدل سازی عددی با حل معادلات دیفرانسیل

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- 1- انواع خطا و عملیات جبری روی خطاها را توضیح و انجام دهد.
- 2- حل عددی معادلات به روش نیوتن رافسون و روش وترت را انجام دهد.
- 3- حل دستگاه معادلات خطی و غیر خطی را انجام دهد.
- 2- حل عددی دستگاه معادلات دیفرانسیلی را انجام دهد.

جلسه هفتم:

بررسی مدلسازی سینتیکی در فرایندهای بیولوژیکی و شیمیایی

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- 1- انواع، عوامل موثر سینتیک شیمیایی و مدل های مربوطه را توضیح دهد.
- 2- انواع، عوامل موثر مدل های حذف آلاینده ها در فرایند بیولوژیکی را توضیح دهد.
 - 1-2- مدل حذف آلاینده مرتبه اول را توضیح دهد.
 - 2-2- مدل حذف آلاینده مرتبه دوم (گراو) را توضیح دهد.
 - 3-2- مدل استور-کین کانن را توضیح دهد.

جلسه هشتم:

بررسی انواع نرم افزارهای مدلسازی پر کاربرد در محیط زیست و انجام پروژه با نرم افزار Stella

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- 1- اهداف و کاربردهای نرم افزارهای عمومی شامل اکسل و SPSS را در بهداشت محیط توضیح دهد.
- 2- اهداف و کاربرد نرم افزارهای ALOHA ، SWMM ، STORM ، DO FLOW ، SQM ، INTP ، ITHINK ، MATLAB ، DOE و ... در بهداشت محیط زیست را توضیح دهد.
- 3- مدلسازی دینامیک سیستم های زیست محیطی را با نرم افزار Stella انجام دهد.
- 4- شبیه سازی با استفاده از نرم افزار isim را انجام دهد.

منابع:

- 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

روش تدریس (آموزش):

- ۱- سخنرانی
- ۲- سخنرانی با ارائه پاورپوینت
- ۳- پرسش و پاسخ

وسایل کمک آموزشی:

- ۱- ویدئو پروژکتور
- ۲- وایت برد
- ۳- کامپیوتر

نحوه ارزیابی یا سنجش دانشجو:

ساعت	تاریخ	سهم از نمره کل (بر حسب درصد)	روش	آزمون
		۳۰	عملی	انجام پروژه
		۷۰	کتبی	آزمون پایان ترم

مقررات کلاس و انتظارات از دانشجو:

- ۱- حضور به موقع سر کلاس
- ۲- شرکت در بحث های کلاس
- ۳- انجام پروژه عملی
- ۴- شرکت در امتحان پایان ترم

نام و امضای مسئول EDO دانشکده

نام و امضای مدیر گروه:

نام و امضای مدرس:

تاریخ ارسال:

تاریخ ارسال:

تاریخ تحویل:

جدول زمان بندی درس: مدل سازی در علوم و مهندسی بهداشت محیط

روز و ساعت جلسه : سه شنبه ساعت ۱۰ تا ۱۲

مدرس	موضوع هر جلسه	تاریخ	جلسه
دکتر موسوی	ارائه سرفصل درس، روش ارزیابی مقدمه مفاهیم مدلسازی و کاربرد کلی آن در محیط زیست	۹۸/۱۱/۲۹	۱
دکتر موسوی	بررسی انواع مدلها و مراحل ساخت و تست مدل	۹۸/۱۲/۶	۲
دکتر موسوی	بررسی مدل های احتمالی، پایا و دینامیک	۹۸/۱۲/۱۳	۳
دکتر موسوی	بررسی مراحل شبیه سازی : روش های عددی – سری های زمانی	۹۸/۱۲/۲۰	۴
دکتر موسوی	بررسی کاربرد صفحه گسترده ها در مدلسازی و تحلیل دستگاه معادلات در آنها	۹۹/۱/۱۹	۵
دکتر موسوی	بررسی مدل سازی عددی با حل معادلات دیفرانسیل	۹۹/۱/۲۶	۶
دکتر موسوی	بررسی مدلسازی سینتیکی در فرایندهای بیولوژیکی و شیمیایی	۹۹/۲/۲	۷
دکتر موسوی	بررسی انواع نرم افزارهای مدلسازی پر کاربرد در محیط زیست و انجام پروژه با نرم افزار Stella	۹۹/۲/۹	۸
دکتر موسوی	<u>ارائه پروژه</u>	۹۹/۲/۱۶	۹
دکتر موسوی	جلسه امتحان	-	۱۱