

دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه

دانشکده بهداشت

طرح درس دوره ترمی

عنوان درس: کاربرد مدلسازی در علوم مهندسی بهداشت محیط **مخاطبان:** دانشجویان کارشناسی

پیوسته ترم ۵

تعداد واحد: (یا سهم استاد از واحد) ۲ **ساعت پاسخگویی به سوالات فراگیر:** روز های سه شنبه

۱۴ الی ۱۶

زمان ارائه درس: (روز، ساعت و نیمسال تحصیلی) سه شنبه ۱۰ الی ۱۲ ترم اول ۴۰۵-۴۰۴

مدرس: دکتر کیومرث شرفی (دکتری تخصصی مهندسی بهداشت محیط)

درس و پیش نیاز: - معادلات دیفرانسیل (پیش نیاز)

هدف کلی درس:

اهداف کلی جلسات:

انتظار می رود دانشجو پس از گذراندن این درس بتواند:

- مدل سازی را تعریف کند و فواید مدل سازی و کاربرد مدلسازی در علوم مختلف و مهندسی بهداشت محیط را بیان کند.
- اصول مدل سازی و انواع مدل ها را بیان کند.
- شبیه سازی را تعریف و تفاوت آن با مدل را توضیح دهد.
- انواع مدل سازی ریاضی و انواع آن را بیان کند.
- مراحل و کاربرد مدل سازی ریاضی توضیح دهد.

جلسه اول: مقدمات و مفاهیم اولیه: تعریف مدل، ضرورت مدل سازی، تاریخچه مدل

سازی و کاربرد مدل سازی در حیطه مهندسی بهداشت محیط

در پایان جلسه دانشجو باید قادر باشد:

- مفاهیم و تعریف مدل و مدل سازی را توضیح دهد.
- ضرورت مدل سازی و تاریخچه آن را بیان کند.
- کاربردهای مدل سازی در حیطه بهداشت محیط را شرح دهد.
- اهداف مدل سازی را بیان کند

جلسه دوم: تکامل مدل های ساخته شده، انواع مدل، و مراحل مدل سازی ریاضی

در پایان جلسه دانشجو باید بتواند:

- تکامل مدل های ساخته شده را بیان کند
- انواع مدل ها را توضیح دهد.
- مراحل مدل سازی ریاضی را بیان کند.

- مدل سازی ریاضی را توضیح دهد و مراحل مختلف آن را بیان کند.

جلسه سوم: مدل های محیطی، تاریخچه و تکامل آنها

در پایان این جلسه دانشجو باید قادر باشد:

- مدل های محیطی را تعریف کند.
- تاریخچه مدل های محیطی را بیان کند.
- مثال های عینی مدل های محیطی در حیطه مهندسی بهداشت و محیط زیست را بیان نماید
- نرم افزار های مدل سازی در حیطه مهندسی بهداشت محیط را نام ببرد.

جلسه چهارم: آشنایی با مبانی شبیه سازی

در پایان جلسه دانشجو باید بتواند:

- شبیه سازی را تعریف کند.
- مبانی شبیه سازی را توضیح دهد
- تفاوت شبیه سازی با مدلسازی را بیان کند.
- انواع شبیه سازی را توضیح دهد.
- کاربردهای برنامه شبیه سازی اضطراری ESP را بیان کند.
- کاربردهای شبیه سازی در علوم مختلف بویژه در مهندسی بهداشت محیط را ذکر کند.

جلسه پنجم: آشنایی با مفاهیم قطعیت و عدم قطعیت، استوکستیک، تعیین حساسیت،

کالیراسیون، روایی سنجی و صحت سنجی

در پایان جلسه دانشجو باید قادر باشد:

- مفاهیم قطعیت و عدم قطعیت را توضیح دهد.
- با شاخص استوکستیک آشنا شود و کاربردهای آن را بیان کند.
- کاربرد تحلیل حساسیت در مدل های ریاضی را توضیح دهد.
- کالیراسیون را تعریف کند و مراحل آن را توضیح دهد.
- مفاهیم روایی سنجی و صحت سنجی را بیان کند

جلسه ششم: معادلات تفاضلی (دیفرانسیل): تعریف معادلات تفاضلی، معادلات تفاضلی

مرتبه اول خطی همگن، معادلات تفاضلی خطی با ضرایب ثابت، معادلات تفاضلی مرتبه اول خطی ناهمگن.

در پایان جلسه دانشجو باید بتواند:

- معادلات تفاضلی را تعریف کند.
- با معادلات تفاضلی مرتبه اول خطی همگن آشنا شود و مثال هایی از آن ها را حل کند.
- با معادلات تفاضلی خطی با ضرایب ثابت آشنا و مثال هایی از آن ها را حل کند.
- معادلات تفاضلی مرتبه اول خطی ناهمگن را تعریف کرده و مثال های مربوطه را حل نماید.

- با کاربرد معادلات تفاضلی را در مدل سازی آشنا شود.

جلسه ششم: سیستم های دینامیکی و کاربرد آن در علوم پزشکی

در پایان جلسه دانشجو باید بتواند:

- سیستم های ایستا و دینامیک را تعریف کند.
- روش های مختلف مدل سازی دینامیک و ایستا را توضیح دهد.
- مثال هایی از مدل سازی دینامیک را در حیطه مهندسی بهداشت محیط و محیط زیست بیان کند.

جلسه هفتم: آشنایی با مفهوم تحلیل های چند معیاری و چند متغیره، شبکه های عصبی

و.....

در پایان جلسه دانشجو باید بتواند:

- تحلیل ها یا تصمیم گیری چند معیاره را تعریف کند.
- تاریخچه MCDM را بیان کند.
- تفاوت تصمیم گیری چند معیاره و چند هدفه را توضیح دهد.
- روش های تصمیم گیری چند معیاره را نام ببرد.
- نرم افزارهای تصمیم گیری چند معیاره را نام ببرد.
- شبکه های عصبی را تعریف کند.
- کاربرد شبکه عصبی در مدل سازی را بیان کند.
- معایب و مزایای شبکه های عصبی را توضیح دهد.

جلسه هشتم: امتحان میان ترم

جلسه نهم تا چهاردهم: مدل سازی در سیستم های بهداشت محیط و محیط زیست

دانشجو بایستی قادر باشد:

- کاربرد مدلسازی در بهداشت محیط برای بررسی و کاهش اثرات عوامل مختلفی مانند آلودگی هوا، آب و خاک، نور، صدا و موارد دیگر بر سلامت انسان و محیط زیست را توضیح دهد.
- انواع مدل های محیطی را تعریف کند.
- تاریخچه کاربرد مدل های ریاضی در بهداشت محیط و محیط زیست را شرح دهد.
- درک مدل سازی در زمینه مهندسی آب و فاضلاب را توضیح دهد.
- درک مدل سازی در زمینه مدیریت پسماند و زایدات را شرح دهد.
- درک مدل سازی در زمینه مهندسی کنترل آلودگی هوا و پیش بینی غلظت آلاینده های هوا را توضیح دهد.
- درک مدل سازی در زمینه کنترل آلودگی خاک و منابع آبی را توضیح دهد.
- با نرم افزارهای مهم و کاربردی مدل سازی در زمینه مهندسی محیط زیست آشنا شود.

جلسه پانزدهم تا بیستم: آشنایی و کار با نرم افزار متلب یا نرم افزار مشابه جهت مدل

سازی

در پایان جلسه دانشجو باید بتواند:

- مبانی و کلیات نرم افزار متلب یا نرم افزار مشابه را بیان کند.
- کاربرد متلب نرم افزار مشابه در ریاضیات و مدل سازی را توضیح دهد
- معادلات دیفرانسیل را با این نرم افزار حل کند.
- مثال هایی در زمینه مدل سازی را حل کند.

منابع:

- Levent Yilmaz, Concepts and Methodologies for Modeling and Simulation: A Tribute to Tuncer Ören (Simulation Foundations, Methods and Applications) 2015th Edition.

- جباریان امیری، بهمن. مدل سازی محیط زیست. انتشارات دانشگاه تهران، ویرایش دوم. ۱۳۹۹
- جیمز سندیفور، ترجمه پرویز تاجداری. مبانی مدل سازی پویا در بیولوژی. چاپ اول. انتشارات آتا (۱۳۸۹)
- جیمز سندیفور، ترجمه پرویز تاجداری و محمد تاجداری. مدل سازی ریاضی به روش دینامیکی. جلد اول و دوم. انتشارات آتا (۱۳۹۱)

سنجش و ارزشیابی

آزمون	روش	سهم از نمره کل (بر حسب درصد)	تاریخ	ساعت
کوئیز			////////////////////	////////////////////
آزمون میان ترم	کتبی	۲۰ درصد	۱۴۰۴/۹/۴	
آزمون پایان ترم	کتبی	۷۰ درصد		
حضور فعال در کلاس	حضور و غیاب و حل مسائل	۱۰ درصد		

مقررات کلاس و انتظارات از دانشجو:

حضور به موقع و فعال در کلاس. مرور مطالب تدریس شده هر جلسه قبل از جلسه بعدی حل تمرینات و مسائل ارائه شده

نام و امضای مدیر گروه: آقای دکتر علی جعفری

نام و امضای مدرس: دکتر کیومرث شرفی

آقای دکتر شهاب رضائیان

نام و امضای مسئول EDO دانشکده:

تاریخ

تاریخ ارسال:

تاریخ تحویل:

ارسال

جدول زمانبندی ارائه درس مدل سازی در علوم و مهندسی بهداشت محیط

جلسه	تاریخ	موضوع هر جلسه	مدرس
۱	۱۴۰۴/۶/۲۵	مقدمه، مفاهیم مدل سازی و کاربردهای کلی آن در محیط زیست	دکتر شرفی
۲	۱۴۰۴/۷/۱	طبقه بندی مدل ها (Stochastic, Steady, State, Dynamic)	دکتر شرفی
۳	۱۴۰۴/۷/۸	شبیه سازی (Simulation)، مراحل شبیه سازی (روش های عددی-سری های زمانی)	دکتر شرفی
۴	۱۴۰۴/۷/۱۵	کاربرد صفحه گسترده ها در مدل سازی (Spread Sheet Modeling)	دکتر شرفی
۵	۱۴۰۴/۷/۲۲	آنتگرال گیری، تحلیل دستگاه معادلات خطی و غیرخطی در صفحه گسترده ها	دکتر شرفی
۶	۱۴۰۴/۸/۲۹	مدل سازی استاتیک (همراه با مثال کاربردی در بهداشت محیط)	دکتر شرفی
۷	۱۴۰۴/۸/۶	جنبه های کلی و عمومی در مدلسازی و مراحل انجام مدلسازی	دکتر شرفی
۸	۱۴۰۴/۸/۱۳	ابزارهای مدل سازی (نرم افزارها)	دکتر شرفی
۹	۱۴۰۴/۸/۲۰	نقش برنامه نویسی در مدلسازی	دکتر شرفی
۱۰	۱۴۰۴/۸/۲۷	نرم افزار ISIM در مدلسازی دینامیک، معرفی و نحوه عملکرد نرم افزارهای مدلسازی تحت ویندوز و قابلیت های آنها	دکتر شرفی
۱۱	۱۴۰۴/۹/۴	تفکر سیستمیک و نقش آن در مدل سازی (System Thinking and Modeling)	دکتر شرفی
۱۲	۱۴۰۴/۹/۱۱	کار با نرم افزار Stella در تحلیل دینامیک	دکتر شرفی
۱۳	۱۴۰۴/۹/۱۸	سیستم های واکنش های شیمیایی و بیولوژیکی و نحوه مدلسازی آنها	دکتر شرفی
۱۴	۱۴۰۴/۹/۲۵	مدلسازی از طریق المان های محدود	دکتر شرفی
۱۵	۱۴۰۴/۱۰/۲	کاربرد تئوری انتقال جرم و سینتیک در مدلسازی	دکتر شرفی
۱۶	۱۴۰۴/۱۰/۹	مدلسازی دیفیوژن و واکنش های زیستی در سیستم های زیستی فاز جامد	دکتر شرفی
۱۷	۱۴۰۴/۱۰/۱۶	مدلسازی کنترل فرآیند	دکتر شرفی