



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

نام درس: آشنایی با مدل سازی در سیستم های مهندسی بهداشت محیط	کد درس: ۱۷۶۲۴۳۸
مقطع تحصیلی: کارشناسی پیوسته	رشته تحصیلی: مهندسی بهداشت محیط
گروه آموزشی: مهندسی بهداشت محیط	پیش نیاز: -
تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری	محل برگزاری: دانشکده بهداشت
روز و ساعت برگزاری: سه شنبه ۱۰-۸	مدرسین (مسئول درس مشخص شود): دکتر مجتبی داودی
طراحی اولیه ☒ بازنگری ☐	
شرح درس : جهت طراحی مناسب پروژه ها، روش های صحیح بهره برداری و افزایش کار سیستم های کنترل آلودگی، استفاده از شبیه سازی و مدلسازی بخصوص استفاده از تکنیکهای کامپیوتری دارای اهمیت می باشد. در این درس اصول مدلسازی و استفاده از نرم افزارهای مناسب ارائه خواهد شد.	
هدف کلی دوره:. آشنا نمودن دانشجویان با مفاهیم مدلسازی به گونه ی که دانشجو بتواند با مدل های مربوطه موجود ارتباط برقرار کند و خود نیز در تدوین الگوهایی که توجیه گر پدیده ی مرتبط با رشته درسی باشد اقدام نماید.	
روش های ارزیابی دانشجو (سهم هر روش بر حسب درصد نوشته شود): روش های ارزیابی در طول دوره: ۲۰٪ روش های ارزیابی در انتهای دوره: ۸۰٪	
وسایل آموزشی: وایت برد، دیتا پروژکتور، کامپیوتر	
منابع اصلی درس:	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

۱. Zanetti P., (۱۹۹۲) *"Enviromental Modeling Vol "* Computer and software for simulating
Enviromental Polluion and its Adverse affects Elsevier Applied Science.
۲. Giordano, F.R. Weird (۱۹۸۵), *A first course for mathematical Modeling "Brooks /cole*
pub.company.
۳. Michael. I. I .Deuton, J.Winebrake (۲۰۰۰), *"Dynamic Modeling of Enviromental systems*
Springer- Verlay.



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

جلسه اول

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ مدلسازی و شبیه سازی را تعریف کند.

✓ انواع مدل ها را طبقه بندی کند.

✓ کاربردهای مدلسازی در حیطه های مختلف علم را شرح دهد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۱۰	ارائه طرح دوره
۱۰	مدلسازی و شبیه سازی
۵۰	طبقه بندی مدل
۲۰	کاربردهای مدل
روش ارزشیابی (در صورت نیاز):	

جلسه دوم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ مدل های مفهومی را توصیف کند.

✓ مهمترین مدل های مفهومی در بهداشت را تشریح کند.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰	مدل های مفهومی و مدلسازی
۶۰	مدل های مفهومی در بهداشت
روش ارزشیابی (در صورت نیاز):	



دانشکده بهداشت
دفتر توسعه آموزش
طرح درس (Lesson Plan)

جلسه سوم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ مدل های ریاضی را توصیف کند.
- ✓ انواع مدل های ریاضی را نام ببرد.
- ✓ گام های مدل سازی ریاضی را شرح دهد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۱۰	تعریف مدل های ریاضی
۲۰	انواع مدل های ریاضی
۶۰	گام های مدل سازی ریاضی
روش ارزشیابی (در صورت نیاز):	

جلسه چهارم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ مدل های آماری را توصیف کند.
- ✓ گام های مدل سازی آماری را شرح دهد.
- ✓ شاخص های اعتبارسنجی مدل ها را نام ببرد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۱۰	مدل های آماری
۵۰	گام های مدل سازی آماری
۳۰	شاخص های اعتبارسنجی
روش ارزشیابی (در صورت نیاز):	

جلسه پنجم

اهداف رفتاری:



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ معادلات سقوط ذره را توضیح دهد.

✓ سرعت سقوط یک ذره را مدلسازی کند.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰	معادلات سقوط ذره
۶۰	مدلسازی سرعت سقوط ذره
روش ارزشیابی (در صورت نیاز):	

جلسه ششم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ معادلات سینتیک واکنشهای شیمیایی را توضیح دهد.

✓ سینتیک واکنش شیمیایی را مدلسازی کند.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰	معادلات سینتیک واکنش
۶۰	مدلسازی سینتیک واکنش شیمیایی
روش ارزشیابی (در صورت نیاز):	

جلسه هفتم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ معادلات ایزوترم واکنشهای جذب را توضیح دهد.

✓ با پارامترهای مدلسازی ایزوترم واکنش های جذب آشنا شود.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰	معادلات ایزوترم جذب



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

۶۰	پارامترهای مدل سازی ایزوترم واکنش های جذب
روش ارزشیابی (در صورت نیاز):	

جلسه هشتم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ معادلات طراحی واحد لجن فعال را توضیح دهد.

✓ پارامترهای مدل سازی واحد لجن فعال را بشناسد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰	معادلات طراحی واحد لجن فعال
۶۰	پارامترهای مدل سازی واحد لجن فعال
روش ارزشیابی (در صورت نیاز):	

جلسه نهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ مدل های کیفیت آب را نام ببرد.

✓ پارامترهای مدل سازی کیفیت آب رودخانه را بشناسد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰	انواع مدل های کیفیت آب
۶۰	پارامترهای مدل سازی کیفیت آب رودخانه
روش ارزشیابی (در صورت نیاز):	

جلسه دهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

✓ مدل‌های پراکنش آلاینده های هوا را نام ببرد.

✓ پارامترهای مدل‌سازی پراکنش آلاینده های هوا را بشناسد.

جدول زمان‌بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰	انواع مدل های پراکنش آلاینده های هوا
۶۰	پارامترهای مدل‌سازی پراکنش آلاینده های هوا
روش ارزشیابی (در صورت نیاز):	

جلسه یازدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ مدل‌های مدیریت پسماند را نام ببرد.

✓ پارامترهای مدل‌سازی مدیریت پسماند را مدل‌سازی بشناسد.

جدول زمان‌بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰	انواع مدل های مدیریت پسماند
۶۰	پارامترهای مدل‌سازی مدیریت پسماند
روش ارزشیابی (در صورت نیاز):	

جلسه دوازدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ مدل‌های تبادل یونی را نام ببرد.

✓ پارامترهای مدل‌سازی تبادل یون را بشناسد.

جدول زمان‌بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰	انواع مدل های تبادل یونی



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

۶۰	پارامترهای مدل‌سازی تبادل یون
روش ارزشیابی (در صورت نیاز):	

جلسه سیزدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود که :

✓ معادلات طراحی شبکه توزیع آب را توضیح دهد.

✓ پارامترهای مدل‌سازی شبکه توزیع آب را بشناسد.

جدول زمان‌بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰	معادلات طراحی شبکه توزیع آب
۶۰	پارامترهای مدل‌سازی شبکه توزیع آب
روش ارزشیابی (در صورت نیاز):	

جلسه چهاردهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود که :

✓ معادلات طراحی شبکه جمع‌آوری فاضلاب را توضیح دهد.

✓ پارامترهای مدل‌سازی شبکه جمع‌آوری فاضلاب را بشناسد.

جدول زمان‌بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰	معادلات طراحی شبکه جمع‌آوری فاضلاب
۶۰	پارامترهای مدل‌سازی شبکه جمع‌آوری فاضلاب
روش ارزشیابی (در صورت نیاز):	

جلسه پانزدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود که :



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

✓ مبانی مدلسازی به روش شبکه های عصبی را توضیح دهد.

✓ مدلسازی با شبکه های عصبی را انجام دهد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰	مبانی مدلسازی به روش شبکه های عصبی
۶۰	مدلسازی به روش شبکه های عصبی
روش ارزشیابی (در صورت نیاز):	

جلسه شانزدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ مبانی مدلسازی با توابع اکسل را توضیح دهد.

✓ مدلسازی را با روش توابع اکسل انجام دهد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰	مبانی مدلسازی با توابع اکسل
۶۰	مدلسازی با توابع اکسل
روش ارزشیابی (در صورت نیاز):	