

## دانشکده بهداشت - گروه مهندسی بهداشت حرفه ای

### طرح دوره

|                                       |                                                                             |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| عنوان درس: مدل سازی در بهداشت حرفه ای | مخاطبان: دانشجویان کارشناسی ارشد ناپیوسته مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار |
| تعداد واحد: ۲ واحد نظری               | ساعت پاسخگویی به سوالات فراگیر: روز دو شنبه ساعت ۱۴-۱۲                      |
| زمان ارائه درس: روز شنبه ساعت ۱۰-۱۲   | مدرس: دکتر فربرز امیدی                                                      |
| دروس پیش نیاز: ندارد                  |                                                                             |

**هدف کلی درس:** آشنایی با اصول و مفاهیم و روش های مدل سازی در بهداشت حرفه ای

#### اهداف کلی جلسات نظری:

- ۱) اصول و مفاهیم مدل سازی در موضوعات بهداشت و ایمنی شغلی
- ۲) معرفی انواع روش های مدل سازی (مفهومی میدانی آزمایشگاهی آماری بانک داده ریاضی و هوش مصنوعی) مدل های ترکیبی و متامدلها.
- ۳) تفاوت شبیه سازی و مدلسازی و شرایط کاربرد آنها
- ۴) روش های بررسی و مطالعه پدیده ها برای مدل سازی و انتخاب روش مدل سازی
- ۵) کالیبراسیون و شرایط استفاده از مدل ها و نرم افزار شبیه ساز موجود
- ۶) اصول حاکم بر مدل سازی (تعیین اهداف، کاربرد، شرایط مرزی، الگوریتم و فلوجارت تدوین مدل)
- ۷) مراحل مدل سازی
- ۸) مدل سازی مفهومی، کاربرد و روش تدوین آن
- ۹) مدل سازی میدانی، شرایط و روش انجام آن
- ۱۰) مدل سازی آزمایشگاهی، شرایط و روش انجام آن
- ۱۱) مدل سازی آماری، کاربرد، انواع و روش انجام آن با تاکید بر کاربرد و مثال ها (انواع رگرسیون، معادلات ساختاری، بیژن، سری زمانی، و دوز-پاسخ با ذکر مثال های کاربردی)
- ۱۲) مدل سازی بر مبنای بانک داده و GIS Based model و روش انجام آن ها
- ۱۳) مدل سازی ریاضی بر مبنای قوانین بقا و دینامیک سیال (مدل جعبه ای و ...) و دیدگاه های مهم مدل سازی شامل اولرین و لاگرانژین و قالب های اصلی در مدل سازی ریاضی
- ۱۴) مدل سازی با کمک هوش مصنوعی، کاربرد و روش آن (معرفی انواع متداول مانند منطق فازی و شبکه عصبی مصنوعی با ذکر مثال کاربردی)
- ۱۵) روش های تست و اعتبار سنجی مدل ها
- ۱۶) معرفی حداقل ۴ مورد مدل سازی در پدیده های مرتبط با عوامل زیان آور محیط کار شامل مدل های انتشار عوامل فیزیکی مانند صدا، گرما و پرتو، انتشار آلودگی در هوا، مدل سازی جریان هوا در کانال ها، مدل های ارگونومی شغلی و مدل های دیجیتال انسانی و مدل های ایمنی شغلی و صنعتی
- ۱۷) ارائه یک مورد مدل سازی در بهداشت حرفه ای

#### اهداف ویژه به تفکیک اهداف کلی هر جلسه:

**هدف کلی جلسه اول:** اصول و مفاهیم مدل سازی در موضوعات بهداشت و ایمنی شغلی

#### اهداف ویژه جلسه اول:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱۸) اصول و مفاهیم مدل سازی را بیان کنند.
- ۱۹) اهمیت و نقش مدل سازی در بهداشت حرفه ای را بیان کند.

**هدف کلی جلسه دوم:** معرفی انواع روش های مدل سازی

#### اهداف ویژه جلسه دوم:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱) قالب های اصلی در مدل سازی را بیان کنند.
- ۲) انواع روش های مدل سازی شامل: روش های میدانی، آزمایشگاهی، ریاضی، و ... آماری را بیان کند.

**هدف کلی جلسه سوم:** تفاوت شبیه سازی و مدلسازی و شرایط کاربرد آنها

#### اهداف ویژه جلسه سوم:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱) اصول حاکم بر مدل سازی را تشریح نماید.
- ۲) تفاوت شبیه سازی و مدل سازی را بیان نماید.
- ۳) کاربرد شبیه سازی و مدل سازی در بهداشت حرفه ای را بیان نماید.

**هدف کلی جلسه چهارم:** روش های بررسی و مطالعه پدیده ها برای مدل سازی و انتخاب روش مدل سازی

#### اهداف ویژه جلسه چهارم:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱) انواع روش های بررسی و مطالعه پدیده ها برای مدل سازی را بیان نماید.
- ۲) روش های انتخاب مدل ها را بیان نماید.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>هدف کلی جلسه پنجم:</b> کالیبراسیون و شرایط استفاده از مدل ها و نرم افزار شبیه ساز موجود</p> <p><b>اهداف ویژه جلسه پنجم:</b></p> <p><b>در پایان دانشجو قادر باشد:</b></p> <p>(۱) کالیبراسیون و شرایط استفاده از مدل ها و نرم افزار شبیه ساز موجود را تشریح نماید.</p> <p><b>هدف کلی جلسه ششم:</b> اصول حاکم بر مدل سازی (تعیین اهداف، کاربرد، شرایط مرزی، الگوریتم و فلوجارت تدوین مدل)</p> <p><b>اهداف ویژه جلسه ششم:</b></p> <p><b>در پایان دانشجو قادر باشد:</b></p> <p>(۱) اصول حاکم بر مدل سازی را بیان کند.</p> <p><b>هدف کلی جلسه هفتم:</b> مراحل مدل سازی</p> <p><b>اهداف ویژه جلسه هفتم:</b></p> <p><b>در پایان دانشجو قادر باشد:</b></p> <p>(۱) مراحل انجام مدل سازی را بیان نماید.</p> <p><b>هدف کلی جلسه هشتم:</b> مدل سازی مفهومی، کاربرد و روش تدوین آن</p> <p><b>اهداف ویژه جلسه هشتم:</b></p> <p><b>در پایان دانشجو قادر باشد:</b></p> <p>(۱) مدل سازی مفهومی را تشریح نماید.</p> <p>(۲) کاربرد مدل سازی مفهومی را بیان کند.</p> <p><b>هدف کلی جلسه نهم:</b> مدل سازی میدانی، شرایط و روش انجام آن</p> <p><b>اهداف ویژه جلسه نهم:</b></p> <p><b>در پایان دانشجو قادر باشد:</b></p> <p>(۱) مراحل انجام مدل سازی میدانی را بیان کند.</p> <p>(۲) کاربرد روش مدل سازی میدانی را بیان کند.</p> <p><b>هدف کلی جلسه دهم:</b> مدل سازی آزمایشگاهی، شرایط و روش انجام آن</p> <p><b>اهداف ویژه جلسه دهم:</b></p> <p><b>در پایان دانشجو قادر باشد:</b></p> <p>(۱) روش اجرای مدل سازی میدانی را بیان کند.</p> <p>(۲) کاربرد مدل سازی میدانی را بیان کند.</p> <p><b>هدف کلی جلسه یازدهم:</b> مدل سازی آماری، کاربرد، انواع و روش انجام آن</p> <p><b>اهداف ویژه جلسه یازدهم:</b></p> <p><b>در پایان دانشجو قادر باشد:</b></p> <p>(۱) مدل سازی آماری، کاربرد، انواع و روش انجام آن را بیان نماید.</p> <p>(۲) انواع رگرسیون، معادلات ساختاری، بیزین، سری زمانی، و دوز-پاسخ با ذکر مثال های کاربردی تشریح نماید.</p> <p>(۳)</p> <p><b>هدف کلی جلسه دوازدهم:</b> مدل سازی بر مبنای بانک داده و GIS Based model و روش انجام آن ها</p> <p><b>اهداف ویژه جلسه دوازدهم:</b></p> <p><b>در پایان دانشجو قادر باشد:</b></p> <p>(۱) روش مدل سازی بر مبنای بانک داده را بیان نماید.</p> <p>(۲) کاربرد GIS در بهداشت حرفه ای را بیان نماید.</p> <p><b>هدف کلی جلسه سیزدهم:</b> مدل سازی ریاضی بر مبنای قوانین بقا و دینامیک سیال (مدل جعبه ای و ...)</p> <p><b>اهداف ویژه جلسه سیزدهم:</b></p> <p><b>در پایان دانشجو قادر باشد:</b></p> <p>(۱) مدل های متداول انتشار آلودگی هوا را نام ببرد.</p> <p>(۲) نحوه استفاده از مدل پراکندگی آلودگی هوا گوس (Gaussian dispersion model) را تشریح نماید.</p> <p>(۳) نحوه استفاده از مدل جعبه ای (Box model) را تشریح نماید.</p> <p><b>هدف کلی جلسه چهاردهم:</b> مدل سازی با کمک هوش مصنوعی، کاربرد و روش آن (معرفی انواع متداول مانند منطق فازی و شبکه عصبی مصنوعی با ذکر مثال کاربردی)</p> <p><b>اهداف ویژه جلسه چهاردهم:</b></p> <p><b>در پایان دانشجو قادر باشد:</b></p> <p>(۱) کاربرد هوش مصنوعی و مدل سازی بر پایه ی آن در بهداشت حرفه ای را بیان نماید.</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- (۲) روش مدل سازی با استفاده از شبکه های بیزین را بیان نماید.
- (۳) روش های مدل سازی با منطق فازی و کاربرد آن در بهداشت حرفه ای را تشریح نماید.

**هدف کلی جلسه پانزدهم:** روش های تست و اعتبار سنجی مدل ها

**اهداف ویژه جلسه پانزدهم:**

**در پایان دانشجو قادر باشد:**

- (۱) انواع روش های اعتبار سنجی مدل ها را تشریح نماید.
- (۲) کاربرد روش های مختلف اعتبار سنجی در اعتبار سنجی مدل ها را تشریح نماید.

**هدف کلی جلسه شانزدهم:** معرفی حداقل چهار مورد مدل سازی در بهداشت حرفه ای

**اهداف ویژه جلسه شانزدهم:**

**در پایان دانشجو قادر باشد:**

- (۱) مدل های پر کاربرد در حوزه عوامل شیمیایی را بیان نماید.
- (۲) مدل های پر کاربرد در حوزه عوامل فیزیکی را بیان نماید.
- (۳) مدل های پر کاربرد در حوزه ارگونومی را بیان نماید.
- (۴) مدل های پر کاربرد در حوزه ارگونومی را بیان نماید.

**هدف کلی جلسه هفدهم:** ارائه یک مورد مدل سازی در بهداشت حرفه ای توسط دانشجو

**اهداف ویژه جلسه شانزدهم:**

**در پایان دانشجو قادر باشد:**

(۱) -----

**منابع:**

- Heat transfer, Yuns Cengal, Chap. 5
- Transient Flow, Wicly & Streeter.
- National fire codes, NFPA, USA,
- Zanetti, Environmental modeling
- National fire codes, NFPA, USA
- EPA website, Exposure models

**روش تدریس:**

ارائه درس به صورت تئوری و عملی از طریق آموزش نرم افزارهای تخصصی رشته مهندسی بهداشت حرفه ای، پرسش و پاسخ

**وسایل آموزشی:**

وایت بورد، پرده نمایش، ویدیو پروژکتور، رایانه و نرم افزار های تخصصی بهداشت حرفه ای.

#### سنجش و ارزشیابی

| آزمون                                           | روش         | سهم از نمره کل (بر حسب درصد) | تاریخ             | ساعت |
|-------------------------------------------------|-------------|------------------------------|-------------------|------|
| پروژه شبیه سازی یکی از پدیده های بهداشت حرفه ای | ارائه پروژه | ۵۰                           | در طول ترم آموزشی | ---  |
| آزمون پایان ترم                                 | کتبی        | ۳۰                           | ۰۰/۱۱/۰۳          | 8:30 |
| حضور فعال در کلاس                               | حضور و غیاب | ۲۰                           | کلیه جلسات        | ---- |

**مقررات کلاس و انتظارات از دانشجو:**

رعایت نظم حضور فعال در جلسات کلاسی و ارائه پروژه درسی

نام و امضای مسئول EDO دانشکده:

دکتر شهاب رضاییان

تاریخ ارسال:

نام و امضای مدیر گروه:

دکتر فریبرز امیدی

تاریخ ارسال:

نام و امضای مدرس:

دکتر فریبرز امیدی

تاریخ تحویل: ۴۰۴/۰۷/۲۰

## جدول زمانبندی درس مدل سازی در بهداشت حرفه ای

روز و ساعت جلسات: روز شنبه ساعت ۱۲-۱۰

| جلسه | تاریخ            | موضوع هر جلسه                                                                         | مدرس              |
|------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| ۱    | ۰۴/۰۶/۲۹         | اصول و مفاهیم مدل سازی در موضوعات بهداشت و ایمنی شغلی                                 | دکتر فریبرز امیدی |
| ۲    | ۰۴/۰۷/۰۵         | معرفی انواع روش های مدل سازی                                                          | دکتر فریبرز امیدی |
| ۳    | ۰۴/۰۷/۱۲         | تفاوت شبیه سازی و مدلسازی و شرایط کاربرد آنها                                         | دکتر فریبرز امیدی |
| ۴    | ۰۴/۰۷/۱۹         | روش های بررسی و مطالعه پدیده ها برای مدل سازی و انتخاب روش مدل سازی                   | دکتر فریبرز امیدی |
| ۵    | ۰۴/۰۷/۲۶         | کالیبراسیون و شرایط استفاده از مدل ها و نرم افزار شبیه ساز موجود                      | دکتر فریبرز امیدی |
| ۶    | ۰۴/۰۸/۰۳         | اصول حاکم بر مدل سازی (تعیین اهداف، کاربرد، شرایط مرزی، الگوریتم و فلوچارت تدوین مدل) | دکتر فریبرز امیدی |
| ۷    | ۰۴/۰۸/۱۰         | مراحل مدل سازی                                                                        | دکتر فریبرز امیدی |
| ۸    | ۰۴/۰۸/۱۷         | مدل سازی مفهومی، کاربرد و روش تدوین آن                                                | دکتر فریبرز امیدی |
| ۹    | ۰۴/۰۸/۲۴         | مدل سازی میدانی، شرایط و روش انجام آن                                                 | دکتر فریبرز امیدی |
| ۱۰   | ۰۴/۰۹/۰۱         | مدل سازی آزمایشگاهی، شرایط و روش انجام آن                                             | دکتر فریبرز امیدی |
| ۱۱   | ۰۴/۰۹/۰۸         | مدل سازی آماری، کاربرد، انواع و روش انجام آن                                          | دکتر فریبرز امیدی |
| ۱۲   | ۰۴/۰۹/۱۵         | مدل سازی بر مبنای بانک داده و GIS Based model و روش انجام آن ها                       | دکتر فریبرز امیدی |
| ۱۳   | ۰۴/۰۹/۲۲         | مدل سازی ریاضی بر مبنای قوانین بقا و دینامیک سیال (مدل جعبه ای و ...)                 | دکتر فریبرز امیدی |
| ۱۴   | ۰۴/۰۹/۲۹         | مدل سازی با کمک هوش مصنوعی، کاربرد و روش آن                                           | دکتر فریبرز امیدی |
| ۱۵   | ۰۴/۱۰/۱۷         | روش های تست و اعتبار سنجی مدل ها                                                      | دکتر فریبرز امیدی |
| ۱۶   | ۰۴/۱۰/۲۰         | معرفی حداقل چهار مورد مدل سازی در بهداشت حرفه ای                                      | دکتر فریبرز امیدی |
| ۱۷   | ۰۴/۱۰/۲۴         | اصول و مفاهیم مدل سازی در موضوعات بهداشت و ایمنی شغلی                                 | دکتر فریبرز امیدی |
| ۱۸   | طبق تقویم آموزشی | امتحان نهایی                                                                          | -----             |

## جدول بلوپرینت EDC

| رتبه علمی: دانشیار                                          |                                                                                      |                       |                           |              |                                            |             | نام گروه آموزشی: مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار |  |  | تعداد سوال: ۳۰             |  |  |                 |  |  |                                    |  |  |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------|--------------|--------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------|--|--|----------------------------|--|--|-----------------|--|--|------------------------------------|--|--|
| جدول بلوپرینت آزمون: مدل سازی در بهداشت حرفه ای و ایمنی کار |                                                                                      |                       |                           |              |                                            |             |                                                    |  |  | نیمسال تحصیلی: اول ۴۰۵-۴۰۴ |  |  | دانشکده: بهداشت |  |  | گروه آموزشی: مهندسی بهداشت حرفه ای |  |  |
| ردیف                                                        | عنوان محتوی آموزشی                                                                   | مدت زمان آموزش (ساعت) | درصد زمان اختصاص داده شده | تعداد سوالات | تعداد سوالات مربوط به هریک از سطوح یادگیری |             |                                                    |  |  |                            |  |  |                 |  |  |                                    |  |  |
|                                                             |                                                                                      |                       |                           |              | حیطه ی شناختی                              | حیطه مهارتی | حیطه نگرشی                                         |  |  |                            |  |  |                 |  |  |                                    |  |  |
| ۱                                                           | اصول و مفاهیم مدل سازی در موضوعات بهداشت و ایمنی شغلی                                | ۲                     | ۶                         | ۱            | ۱                                          |             |                                                    |  |  |                            |  |  |                 |  |  |                                    |  |  |
| ۲                                                           | معرفی انواع روش های مدل سازی                                                         | ۲                     | ۶                         | ۱            | ۱                                          |             |                                                    |  |  |                            |  |  |                 |  |  |                                    |  |  |
| ۳                                                           | تفاوت شبیه سازی و مدلسازی و شرایط کاربرد آنها                                        | ۲                     | ۶                         | ۱            | ۱                                          |             |                                                    |  |  |                            |  |  |                 |  |  |                                    |  |  |
| ۴                                                           | روش های بررسی و مطالعه پدیده ها برای مدل سازی و انتخاب روش مدل سازی                  | ۲                     | ۶                         | ۱            | ۱                                          |             |                                                    |  |  |                            |  |  |                 |  |  |                                    |  |  |
| ۵                                                           | کالیبراسیون و شرایط استفاده از مدل ها و نرم افزار شبیه ساز موجود                     | ۲                     | ۶                         | ۱            | ۱                                          |             |                                                    |  |  |                            |  |  |                 |  |  |                                    |  |  |
| ۶                                                           | اصول حاکم بر مدل سازی(تعیین اهداف، کاربرد، شرایط مرزی، الگوریتم و فلوچارت تدوین مدل) | ۲                     | ۶                         | ۲            |                                            | ۱           | ۱                                                  |  |  |                            |  |  |                 |  |  |                                    |  |  |
| ۷                                                           | مراحل مدل سازی                                                                       | ۲                     | ۶                         | ۲            |                                            | ۱           | ۱                                                  |  |  |                            |  |  |                 |  |  |                                    |  |  |
| ۸                                                           | مدل سازی مفهومی، کاربرد و روش تدوین آن                                               | ۲                     | ۶                         | ۱            | ۱                                          |             |                                                    |  |  |                            |  |  |                 |  |  |                                    |  |  |
| ۹                                                           | مدل سازی میدانی، شرایط و روش انجام آن                                                | ۲                     | ۶                         | ۱            | ۱                                          |             |                                                    |  |  |                            |  |  |                 |  |  |                                    |  |  |
| ۱۰                                                          | مدل سازی آزمایشگاهی، شرایط و روش انجام آن                                            | ۲                     | ۶                         | ۱            |                                            | ۱           |                                                    |  |  |                            |  |  |                 |  |  |                                    |  |  |
| ۱۱                                                          | مدل سازی آماری، کاربرد، انواع و روش انجام آن                                         | ۲                     | ۶                         | ۲            |                                            | ۱           | ۱                                                  |  |  |                            |  |  |                 |  |  |                                    |  |  |
| ۱۲                                                          | مدل سازی بر مبنای بانک داده و GIS Based model و روش انجام آن ها                      | ۲                     | ۶                         | ۱            |                                            |             |                                                    |  |  |                            |  |  |                 |  |  |                                    |  |  |
| ۱۳                                                          | مدل سازی ریاضی بر مبنای قوانین بقا و دینامیک سیال (مدل جعبه ای و ...)                | ۲                     | ۶                         | ۱            | ۱                                          |             |                                                    |  |  |                            |  |  |                 |  |  |                                    |  |  |
| ۱۴                                                          | مدل سازی با کمک هوش مصنوعی، کاربرد و روش آن                                          | ۲                     | ۶                         | ۲            |                                            | ۱           | ۱                                                  |  |  |                            |  |  |                 |  |  |                                    |  |  |
| ۱۵                                                          | روش های تست و اعتبار سنجی مدل ها                                                     | ۲                     | ۶                         | ۱            |                                            | ۱           |                                                    |  |  |                            |  |  |                 |  |  |                                    |  |  |
| ۱۶                                                          | معرفی حداقل چهار مورد مدل سازی در بهداشت حرفه ای                                     | ۲                     | ۶                         | ۱            |                                            | ۱           |                                                    |  |  |                            |  |  |                 |  |  |                                    |  |  |