



دانشکده بهداشت
دفتر توسعه آموزش
طرح درس (Lesson Plan)

نام درس: استاتیک و مقاومت مصالح	کد درس: ۱۶۱۰۲۱
مقطع تحصیلی: کارشناسی پیوسته	رشته تحصیلی: مهندسی بهداشت محیط
گروه آموزشی: مهندسی بهداشت محیط و حرفه ای	پیش نیاز: معادلات دیفرانسیل
تعداد واحد: ۲ واحد نظری	محل برگزاری: دانشکده بهداشت
روز و ساعت برگزاری: سه شنبه ۱۲-۱۰	مسئول درس: دکتر باریک بین
☐ طراحی اولیه ☒ بازنگری	
هدف کلی دوره: آشنایی دانشجویان با مبانی تعادل اجسام صلب و کاربرد قوانین در سازه های استاتیکی، بررسی مقاومت، تغییر شکل پذیری و پایداری اجسام	
اهداف اختصاصی دوره: بخش اول: استاتیک معرفی مفاهیم پایه استاتیک و اصول عملیات برداری آشنایی با روابط نیرو، گشتاور، کوپل و قضایای مربوطه تبدیل سیستم نیرو به حداقل ممکن و دیاگرام حجم آزاد شناسایی سازه های پایدار، ناپایدار و معین و نامعین استاتیکی و بررسی تعادل نقطه ای ماده و تعادل اجسام در صفحه و در فضا مفهوم نیرو های داخلی در سازه های معین استاتیکی و روش تعیین آنها حل خرپا های دو بعدی با استفاده از روشهای تحلیلی و ترسیمی و آشنایی با خرپاهای فضایی خواص هندسی منحنی ها، سطوح و احجام (مرکز شکل، مرکز ثقل، قضایای گلدن و پاپی پوس، ممان اینرسی، محور های اصلی گشتاور اینرسی، جرمی آشنایی با تئوری کار مجازی و کاربرد آن در حل مسائل تعادل آشنایی با نیروی اصطکاک و کاربرد آن در استاتیک تحلیل کابلها (کابل تحت تاثیر بار های متمرکز، کابل سهمی، کابل زنجیره ای) بخش دوم: مقاومت مصالح آشنایی با مفهوم مقاومت مصالح و روش ترسیم نیرو های داخلیدر اعضای خطی (نیرو های محوری، برشی، لنگر خمشی و کوپل پیچشی) تعریف تنش و کرنش، روابط و نمودار های ارتباط بین آنها، قوانین هوک ، حالات ارتجاعی و خمیری تعریف انرژی ارتجاعی در اجسام و روابط کلی آن معیار های گسیختگی مصالح، فرضیه های ترسکاو فون میرس پیچش در اعضای با مقاطع مدور و جدار نازک و آشنایی با پیچش با مقاطع توپر مستطیلی تشوهای ناشی از خمش در اعضای خطی (خمش خالص در تیرهای مستقیم و خمیده ، برش ناشی از خمش، خمش نامتقارن و مرکز برش و قوانین مرتبط	



دانشکده بهداشت
دفتر توسعه آموزش
طرح درس (Lesson Plan)

ترکیب ناشی از فشار ، کشش،برش ، خمش و پیچش و تغییر شکلهای ناشی از خمش با روش های انتگرال گیری تئوری پایداری (کمانش) در اعضای تحت فشار	
جدول ترتیب ارائه محتوای آموزشی در طول دوره	
جلسه	رئوس مطالب
اول	* تعریف علم مکانیک ، استاتیک و تعادل اجسام و عملیات برداری * آشنایی با روابط نیرو ، گشتاور، کوپل و قضایای مربوطه تبدیل سیستم نیرو به حداقل ممکن و دیاگرام حجم آزاد
دوم	* بررسی تعادل نقطه ای ماده * بررسی تعادل اجسام در صفحه * بررسی تعادل اجسام در فضا
سوم	* شناسایی سازه های پایدار، ناپایدار و معین و نامعین استاتیکی و بررسی تعادل نقطه ای ماده و تعادل اجسام در صفحه و در فضا، مفهوم نیرو های داخلی در سازه های معین استاتیکی و روش تعیین آنها * حل تمرین
چهارم	* حل خرپا های دو بعدی با استفاده از روشهای تحلیلی و ترسیمی و آشنایی با خرپاهای فضایی * حل تمرین
پنجم	* خواص هندسی منحنی ها، سطوح و احجام (مرکز شکل، مرکز ثقل، قضایای گلدن و پاپی پوس، ممان اینرسی، محور های اصلی گشتاور اینرسی، جرمی * حل تمرین
ششم	* آشنایی با تئوری کار مجازی و کاربرد آن در حل مسائل تعادل * حل تمرین
هفتم	* آشنایی با نیروی اصطکاک و کاربرد آن در استاتیک
هشتم	* تحلیل کابلها (کابل تحت تاثیر بار های متمرکز، کابل سهمی، کابل زنجیره ای) * حل تمرین
نهم	* آشنایی با مفهوم مقاومت مصالح و روش ترسیم نیرو های داخلی در اعضای خطی (نیرو های محوری، برشی، لنگر خمشی و کوپل پیچشی)
دهم	* تعریف تنش و کرنش، روابط و نمودار های ارتباط بین آنها، قوانین هوک ، حالات ارتجاعی و خمیری * حل تمرین
یازدهم	* تعریف انرژی ارتجاعی در اجسام و روابط کلی آن * کاربرد معادلات انرژی و حل تمرین
دوازدهم	* معیار های گسیختگی مصالح، فرضیه های ترسکاو فون میرس
سیزدهم	* پیچش در اعضای با مقاطع مدور و جدار نازک و آشنایی با پیچش با مقاطع توپر مستطیلی



دانشکده بهداشت
دفتر توسعه آموزش
طرح درس (Lesson Plan)

چهاردهم	* تنشهای ناشی از خمش در اعضای خطی (خمش خالص در تیرهای مستقیم و خمیده ، برش ناشی از خمش، خمش نامتقارن و مرکز برش و قوانین مرتبط
پانزدهم	* ترکیب ناشی از فشار ، کشش، برش ، خمش و پیچش و تغییر شکلهای ناشی از خمش با روش های انتگرال گیری * حل تمرین
شانزدهم	* تئوری پایداری (کمانش) در اعضای تحت فشار
هفدهم	* رفع اشکال و حل تمرین
روش های آموزشی (نحوه ارائه درس): سخنرانی، حل تمرین، پرسش و پاسخ و بحث در کلاس های آنلاین	
وسایل آموزشی: کامپیوتر، دیتا پروژکتور در صورت برگزاری کلاس بصورت آنلاین و سامانه نوید	
وظایف و تکالیف دانشجویان: ۱- حضور به موقع سر کلاس ۲- شرکت در بحث های کلاسی ۳- انجام تمرینات محول شده ۴- شرکت در امتحان پایان ترم	
روش های ارزیابی دانشجو (لطفا سهم هر روش بر حسب درصد نوشته شود): روش های ارزیابی در طول دوره: ۱- مشارکت در بحث گروهی (۵٪) ۲- حل تمرین (۱۰٪) روش های ارزیابی در انتهای دوره: ۱- امتحان پایان ترم (۸۵٪)	
منابع اصلی درس: ۱. مریام جی ال، کرایگ ال جی ، ترجمه: حقیقی تاجور حسن (۱۳۷۷)، استاتیک، انتشارات نشر دانشگاهی. ۲. مدنی حسن (۱۳۷۲)، مقاومت مصالح، انتشارات جهاد دانشگاهی. ۳. پی بیپر فردیناند، جانسون ای راسل، ترجمه: لعل حمید (۱۳۷۴)، استاتیک، انتشارات پرهام. ۴. پی بیپر فردیناند، جانسون ای راسل، ترجمه: افصلی محمد رضا، ملکان مجید (۱۳۷۴)، مقاومت مصالح، دانشگاه صنعتی شریف.	
1-Meriam James L, Kraige L G, Bolton J.N (2014), Enginerring Mechanics: statics 8 th Edition, Wiley.	



دانشکده بهداشت
دفتر توسعه آموزش
طرح درس (Lesson Plan)

جلسه اول

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ اهمیت مقابله با حریق و شیمی حریق را یاد بگیرد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰ دقیقه	ارائه طرح درس و توضیحات لازم در خصوص درس و بیان اهداف معرفی منابع قابل استفاده
۶۰ دقیقه	اهمیت مقابله با حریق ماهیت حریق فیزیک و شیمی حریق (نقطه شعله زنی، حد بالا و پایین انفجار، نقطه آتش گیری، درجه اشتعال، خودسوزی، تفاوت اشتعال و انفجار
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): -	

جلسه دوم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ با طبقه بندی حریق، رفتار حریق و انفجارات ، طبقه بندی منابع احتراق و مواد سوختنی آشنا شود.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰ دقیقه	مکانیسمهای اصلی انتقال حرارت علل و شرایط بروز حریق
۳۰ دقیقه	محصولات حریق فازهای حریق



دانشکده بهداشت
دفتر توسعه آموزش
طرح درس (Lesson Plan)

۳۰ دقیقه	تقسیم بندی مکانها از نظر خطر حریق
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ	

جلسه سوم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ با طبقه بندی انواع حریق و روش اطفاء آنها آشنا باشد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵ دقیقه	طبقه بندی انواع حریق و روش اطفاء آنها
۱۵ دقیقه	انواع آتش
۳۰ دقیقه	شناخت انواع خاموش کننده ها
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): مشارکت در بحثهای کلاس درس	



دانشکده بهداشت
دفتر توسعه آموزش
طرح درس (Lesson Plan)

جلسه چهارم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :
✓ با انواع تجهیزات اطفاء حریق آشنا شود.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵ دقیقه	تجهیزات خاموش کننده ثابت
۴۵ دقیقه	خاموش کننده های دستی (متحرک)
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ	

جلسه پنجم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :
✓ با تجهیزات کشف و اعلان حریق آشنا شود.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	انواع تجهیزات کشف حریق
۴۵	نحوه نصب کاشف ها
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ	



دانشکده بهداشت
دفتر توسعه آموزش
طرح درس (Lesson Plan)

جلسه ششم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

با اصول و مبانی کنترل حریق در ساختمانها آشنا شود.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۱۵	نوع ساختمان
۱۵	حرکت حریق در ساختمان
۱۵	گروه ها و طبقه بندی سکونت
۱۵	خطر محتویات ، ایمنی زندگی
۱۵	برنامه ریزی محلی و نحوه دسترسی
۱۵	راههای خروجی، پله ها
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): طراحی سیستم اعلان حریق، مشارکت در بحثهای کلاس درس	

جلسه هفتم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ با اصول و مبانی کنترل حریق در ساختمانها آشنا شود.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	جداسازی، محدود سازی
۱۵	انبارها ، اتاق های ذخیره سازی،
۱۵	مجوز کار گرم
۱۵	ضایعات
	تهویه
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): مشارکت در بحثهای کلاس درس، طراحی سیستم اعلان حریق	



دانشکده بهداشت
دفتر توسعه آموزش
طرح درس (Lesson Plan)

جلسه هشتم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ اطلاعات پایه در زمینه مواد شیمیایی را بدانند.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۲۰	ویژگی های فیزیکی مواد شیمیایی
۲۰	ویژگی های سم شناسی مواد شیمیایی
۲۰	ویژگی های شیمیایی مواد شیمیایی
۳۰	ویژگی های آتش سوزی و انفجار
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): مشارکت در بحثهای کلاس درس	

جلسه نهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ سیستمهای شناسایی، کد گذاری، برچسب زنی و اطلاع رسانی مواد شیمیایی را یاد بگیرد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰	لوزی خطرات مواد شیمیایی
۳۰	برگه اطلاعات ایمنی مواد شیمیایی، (MSDS) Material Safety Data Sheet
۳۰	Safety Data Sheet (SDS)
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): مشارکت در بحثهای کلاس درس، پیدا کردن لوزی خطر، MSDS، SDS برای یک ماده شیمیایی	



دانشکده بهداشت
دفتر توسعه آموزش
طرح درس (Lesson Plan)

جلسه دهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ مواد خطرناک را بر اساس (GHS DOT، ...) طبقه بندی نماید.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۶۰	کدهای بین المللی در شناسایی مواد شیمیایی DOT یا NA number عدد ثبت CAS (CAS Registry Number) IUPAC Number RTECS Number
۳۰	طبقه بندی مواد خطرناک
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): مشارکت در بحثهای کلاس درس، پیدا کردن کدها برای مواد شیمیایی	

جلسه یازدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ با انواع تماس با مواد شیمیایی و اقدامات حفاظتی در حمل و نقل مواد شیمیایی آشنا شود.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۶۵	انواع تماس با مواد شیمیایی
۴۰	اقدامات حفاظتی در حمل و نقل مواد شیمیایی
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): مشارکت در بحثهای کلاس درس،	



دانشکده بهداشت
دفتر توسعه آموزش
طرح درس (Lesson Plan)

جلسه دوازدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ با اقدامات ایمنی در برابر مواد شیمیایی در شرایط اضطراری آشنا شود.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰	نمونه حوادث شیمیایی: حادثه بوپال
۶۰	اقدامات ایمنی در برابر مواد شیمیایی در شرایط اضطراری
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): مشارکت در بحثهای کلاس درس	

جلسه سیزدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ تحقیقات انجام شده در قسمت حریق را ارایه نماید.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰	ارایه گزارش تحقیق
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): مشارکت در بحثهای کلاس درس، بررسی محتویات، نحوه ارایه	



دانشکده بهداشت
دفتر توسعه آموزش
طرح درس (Lesson Plan)

جلسه چهاردهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ با انبارش، استفاده و دفع مواد شیمیایی آشنا شود.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	انبار مواد شیمیایی
۴۵	دفع مواد شیمیایی
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): مشارکت در بحثهای کلاس درس	

جلسه پانزدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ روش های کنترل، کاهش و یا حذف خطرات و عوارض مواد شیمیایی را تشریح نماید.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
	رئوس مطالب
۲۰	کنترل در منبع تولید
۲۰	آموزش
۲۰	اجرای برنامه مدون مبادله اطلاعات مواد شیمیایی خط
۳۰	برچسب گذاری مواد شیمیایی
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): مشارکت در بحثهای کلاس درس	



دانشکده بهداشت
دفتر توسعه آموزش
طرح درس (Lesson Plan)

جلسه شانزدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ با اقدامات پیشگیرانه برای کنترل خطرات شیمیایی آشنا شده باشد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۱۵	اقدامات پیشگیرانه
۷۵	ارایه کارهای تحقیقاتی
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): مشارکت در بحثهای کلاس درس، محتویات گزارش و نحوه اریه گزارش	

جلسه هفدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ با جنبه های نظری حریق و کنترل آن و با ایمنی مواد شیمیایی و فرایندهای مربوطه آشنا شده باشد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰	امتحان پایان ترم
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): امتحان	