

## فرم طرح درس



واحد حمیپی سهر  
دانشکده مکانیک

مقطع تحصیلی: کارشناسی رشته تحصیلی: مهندسی هوا و فضا گروه آموزشی: هوا و فضا  
نام درس: مقدمه ای بر مهندسی هوا فضا کد درس: 464104 تعداد واحد: 2  
ساعات تدریس در هفته: 2 نوع درس: نظری

هفته تدریس	طرح درس طبق سرفصل
هفته اول	مقدمه ای بر اصول پرواز: نشان دادن اشکال و اجزاء مختلف هواپیما، مقدمه ای بر نیروهای برا و پسا
هفته دوم	مقدمه ای بر اصول پرواز: واماندگی (stall)، چرخش (spin)، پایداری هواپیما و کنترل
هفته سوم	انواع هواپیما: هواپیماهای مسافربری، جنگی، جنگی با برد بالا و کم و معرفی هواپیماهای پیچیده جنگی
هفته چهارم	انواع موشک ها و هلی کوپترها: هلی کوپترهای مسافری، جنگی، هلی کوپترهای زمینی ساده و دریائی، موشک های هدایت شونده هوا به هوا و معرفی انواع موشک های دیگر
هفته پنجم	اصول سازه در هوا فضا: مقدمه ای بر سازه های هوائی، نیروی برا، تنش، فشار، کمانش، نیروی برشی و گشتاور خمشی و تورک پیچشی، سازه های سیلندری و کروی تحت فشار و حل مسأله
هفته ششم	اصول سازه در هوا فضا: سازه های زائد، انتخاب مواد در سازه هواپیما (کاربرد فلزات و انواع کامپوزیت)، اصول طراحی سازه ای در مورد بال و بدنه و سطوح کنترلی و ارا به فرود و اتصالات مربوطه
هفته هفتم	سیستم های رانش: موتور پیستونی - توربو جت و توربو فن
هفته هشتم	سیستم های رانش: رم جت - راکت ها با سوخت جامد و مایع
هفته نهم	سیستم های کنترل: نحوه بدست آوردن نیروهای کنترل، سیستم های کنترل در زاویه فرار و حل مسأله
هفته دهم	سیستم های کنترل: معرفی سطوح کنترل و سطوح کنترل اصلی و فرعی، بالکهای متحرک، دم های نیم متحرک و تمام متحرک
هفته یازدهم	سیستم های ناوبری: معرفی انواع سیستم های ارتباطی در مهندسی هوا فضا
هفته دوازدهم	سیستم های ناوبری: معرفی سیستم های رادار و انواع آن در مهندسی هوا فضا
هفته سیزدهم	سیستم های ناوبری: بررسی انواع دیگر ناوبری همانند اتوپایلوت و سیستم ابزار فرود و ...
هفته چهاردهم	سیستم های فرود: معرفی انواع سیستم های فرود هواپیما
هفته پانزدهم	مبانی طراحی: اصول طراحی بال و بدنه و دم و سطوح کنترل و ارا به فرود، حل مسأله
هفته شانزدهم	مبانی طراحی: اصول طراحی جلوبرنده ها و نقش آن در طراحی، بررسی پایداری طولی و عرضی و پایداری استاتیکی و دینامیکی، حل مسأله و جمع بندی

منابع درسی:

پرندگان آهنین، نوشته عباس خارا باف

## فرم طرح درس



واحد حمیپی سهر  
دانشکده مکانیک

مقطع تحصیلی: کارشناسی

رشته تحصیلی: مهندسی هوا و فضا

گروه آموزشی: هوا و فضا

نام درس: تحلیل سازه های هوایی

کد درس: 464108

تعداد واحد: 3

ساعات تدریس در هفته: 3

نوع درس: نظری

هفته تدریس	طرح درس طبق سرفصل
هفته اول	مقدمه ای بر تحلیل انواع سازه ها و وسائط نقلیه هوایی
هفته دوم	بررسی رفتار سازه ها، انواع سازه های معین و نامعین، درجه نامعینی
هفته سوم	بررسی تغییر شکل در تیرها و قابهای معین و نامعین: روش جمع آثار (Super Position)، روش لنگر مساحت
هفته چهارم	بررسی تغییر شکل در تیرها و قابهای معین و نامعین: روش شیب - تغییر مکان، روش سه ممان
هفته پنجم	مقدمه ای بر تحلیل ماتریسی سازه ها: بیان مفاهیم و انواع روش های موجود
هفته ششم	معرفی روش نیرو (Force Method) و تعیین ضرائب انعطاف پذیری (Flexibility)
هفته هفتم	معرفی روش تغییر مکان (Displacement Method) و تعیین ضرائب سختی
هفته هشتم	کاربرد روش نیرو در تحلیل سازه های دو بعدی و نامعین - حل مسأله
هفته نهم	کاربرد روش تغییر مکان در تحلیل سازه های دو بعدی و نامعین - حل مسأله
هفته دهم	آزمون میانترم
هفته یازدهم	تحلیل اجزاء مقاوم در بال و بدنه همانند (Rib و Spar و Stringer و ...)
هفته دوازدهم	معرفی روش انرژی، بیان مفهوم انرژی کرنشی (Strain Energy)
هفته سیزدهم	کاربرد روش انرژی در تیرها و قاب ها برای تعیین مجهولات (نیروهای تکیه گاهی، تغییر مکان، شیب و ...)
هفته چهاردهم	روش انرژی (معرفی انواع سازه های نامعین استاتیکی، قضیه حداقل انرژی، روش های مختلف تحلیل سازه های نامعین به کمک قضیه حداقل انرژی - حل مسائل ترکیبی)
هفته پانزدهم	روش انرژی (روش کار مجازی - مفهوم تغییر مکان و نیروی مجازی - اصل کار مجازی برای نقطه مادی و جسم صلب و جسم الاستیک - معادلات نیروی مجازی در سیستم های الاستیک - حل مسائل مختلف)
هفته شانزدهم	جمع بندی و نتیجه گیری، حل مسائل کاربردی

منابع درسی:

کتاب سازه های هوایی - مگسون

## فرم طرح درس



واحد حمیپی سهر  
دانشکده مکانیک

مقطع تحصیلی: کارشناسی

رشته تحصیلی: مهندسی هوا و فضا

گروه آموزشی: هوا و فضا

نام درس: آیرودینامیک 1

کد درس: 464109

تعداد واحد: 3

ساعات تدریس در هفته: 3

نوع درس: نظری

هفته تدریس	طرح درس طبق سرفصل
هفته اول	تاریخچه آیرودینامیک، اهداف اصلی و طبقه بندی حوزه های مختلف آیرودینامیک
هفته دوم	معرفی متغیرهای اصلی آیرودینامیکی، نیروها و گشتاورهای آیرودینامیکی، مرکز فشار و تشابه جریانها
هفته سوم	معادلات و اصول اولیه آیرودینامیک: مروری بر مفاهیم مکانیک سیالات، چرخش (Vorticity) و گردش (circulation)، تابع پتانسیل، تابع جریان و ارتباط آنها با میدان سرعت
هفته چهارم	جریان غیر لزج و تراکم ناپذیر: معادله برنولی، لوله ونتوری، لوله پیتو، ضریب فشار، معادله لاپلاس
هفته پنجم	جریان غیر لزج و تراکم ناپذیر: جریان یکنواخت، چشمه و چاه و ترکیب جریان یکنواخت با آن، جریان دوتایی
هفته ششم	جریان غیر لزج و تراکم ناپذیر: جریان حول استوانه بدون چرخش - جریان گردابه - جریان حول استوانه در چرخش، روش عددی قطعات چشمه
هفته هفتم	جریان تراکم ناپذیر از روی مقاطع بال: بررسی مقطع بال و مشخصات هندسی و آیرودینامیکی آن، تئوری گردشی کلونین، گردابه آغازین (Starting Vortex) - تئوری مقاطع بال با استفاده از روش نگاشت همدریس
هفته هشتم	جریان تراکم ناپذیر از روی مقاطع بال: متغیرهای موهومی، صفحه مستوی با زاویه حمله، مقاطع جوکوفسکی، نظریه کلاسیک مقاطع بال نازک (توزیع گردابه)، مقاطع بال متقارن و خمیده
هفته نهم	جریان تراکم ناپذیر از روی مقاطع بال: بحث پیرامون اثر ضخامت، روش عددی قطعات گردابه (Vortex Panels) برای شبیه سازی جریان، مقاطع بال مدرن.
هفته دهم	آزمون میان ترم
هفته یازدهم	جریان تراکم ناپذیر از روی بال متناهی: بررسی ویژگی های سه بعدی جریان حول بال متناهی، گردابه های نوک فرو وزش (Down Wash) و پسای القائی، قانون بیوساوار و تئوری گردابه ای هلمهولتز
هفته دوازدهم	جریان تراکم ناپذیر از روی بال متناهی: نظریه کلاسیک پرنتل، روش های عددی محاسبه برا
هفته سیزدهم	جریان تراکم ناپذیر از روی بال متناهی: روش شبکه گردابه ها، بررسی محدودیت ها، بالهای پسگرا و مثلثی
هفته چهاردهم	جریان تراکم ناپذیر سه بعدی: چشمه و چاه سه بعدی، جریان دوتایی سه بعدی، جریان حول کره
هفته پانزدهم	جریان تراکم ناپذیر سه بعدی: اثر تخفیف سه بعدی، روش های عددی شبیه سازی جریان های سه بعدی و محور متقارن
هفته شانزدهم	جمع بندی و نتیجه گیری، مقایسه انواع روش های عددی در شبیه سازی آیرودینامیکی، حل مسائل نمونه

منابع درسی:

آیرودینامیک - اندرسون

## فرم طرح درس



واحد حمیپی سهر  
دانشکده مکانیک

مقطع تحصیلی: کارشناسی

رشته تحصیلی: مهندسی هوا و فضا

گروه آموزشی: هوا و فضا

نام درس: آیرودینامیک 2

کد درس: 464110

تعداد واحد: 4

ساعات تدریس در هفته: 4

نوع درس: نظری

هفته تدریس	طرح درس طبق سرفصل
هفته اول	مقدمه ای بر جریانهای تراکم پذیر: مروری بر روابط ترمودینامیک، تعریف تراکم پذیری، معادلات حاکم بر جریان های غیر لزج و تراکم پذیر
هفته دوم	مقدمه ای بر جریان های تراکم پذیر: معادله بقای جرم، اندازه حرکت و انرژی، بررسی تفاوت بین گازهای کامل و حقیقی، تعریف شرایط سکون، ویژگی های جریان فراصوتی
هفته سوم	امواج ضربه ای قائم: چگونگی تشکیل امواج ضربه ای، معادلات اساسی موج ضربه ای قائم، سرعت صوت و عدد ماخ، فرمهای خاص معادله انرژی
هفته چهارم	امواج ضربه ای قائم: معیار تراکم پذیر بودن جریان، محاسبه خواص امواج ضربه ای قائم، اندازه گیری سرعت در جریان تراکم پذیر
هفته پنجم	امواج ضربه ای مایل و امواج انبساطی: روابط امواج ضربه ای مایل، جریان فراصوتی از لبه (wedge) و مخروط تداخل و انعکاس امواج ضربه ای
هفته ششم	امواج ضربه ای مایل و امواج انبساطی: موج ضربه ای غیر متصل در اجسام نوک پخ، امواج انبساطی پرنتل مایر، کاربرد در مقاطع بال فراصوتی
هفته هفتم	جریان تراکم پذیر از درون مجاری همگرا- واگرا: جریان تراکم پذیر یک بعدی همراه با تغییر سطح مقطع، جریان در شیپوره ها
هفته هشتم	جریان تراکم پذیر از درون مجاری همگرا- واگرا: بررسی جریان در حالت آنتروپی ثابت و آدیاباتیک، کاربرد در تونل های باد فراصوت
هفته نهم	جریان گاز در لوله با سطح مقطع ثابت: معادله انرژی و اندازه حرکت، رابطه عدد ماخ و طول لوله، بررسی جریان همراه با انتقال حرارت
هفته دهم	جریان گاز در لوله با سطح مقطع ثابت: خط رایلی، بررسی ارتباط عدد ماخ و مقدار گرمای تبادل شونده و بررسی آن در گازهای غیر ایده آل
هفته یازدهم	تئوری خطی جریان های تراکم پذیر زیر صوتی: معادله پتانسیل کامل، معادله پتانسیل خطی شده و محدودیت های آن
هفته دوازدهم	تئوری خطی جریان های تراکم پذیر زیر صوتی: اصلاحات تراکم پذیری، عدد ماخ بحرانی، قانون مساحت، مقطع بال فوق بحرانی
هفته سیزدهم	تئوری خطی جریان های فراصوت: فرمول ضرب فشار فراصوتی خطی شده، کاربرد در مسائل بال فراصوتی
هفته چهاردهم	مقدمه ای بر جریان های ابر صوتی: بررسی ویژگی های کیفی و تئوری نیوتونی، مثالهای عملی
هفته پانزدهم	مقدمه ای بر جریان لزج: بررسی ویژگی های کیفی، جدایش، لزجت و انتقال حرارت، معادله ناویر استوکس، معادله انرژی
هفته شانزدهم	مقدمه ای بر جریان لزج: خواص لایه مرزی، جریان تراکم پذیر از روی صفحه تخت، روش بلازیوس، جریان تراکم پذیر از روی صفحه، نتایج تجربی لایه های مرزی آرام و آشسته، مثال های هواپیمائی از کنترل لایه مرزی

منابع درسی: آیرودینامیک - اندرسون

## فرم طرح درس



واحد حمیپی سهر  
دانشکده مکانیک

گروه آموزشی: هوا و فضا

رشته تحصیلی: مهندسی هوا و فضا

مقطع تحصیلی: کارشناسی

تعداد واحد: 3

کد درس: 464112

نام درس: مکانیک پرواز 1

نوع درس: نظری

ساعات تدریس در هفته: 3

طرح درس طبق سرفصل	هفته تدریس
تعریف اتمسفر استاندارد و محدوده های ایزوترم، تعریف ارتفاعات و سرعت های مصطلح و اندازه گیری در محدوده های سرعتی متفاوت	هفته اول
عمل نیروهای خارجی (نیروهای وابسته به جرم، نیروهای جلوبرنده، نیروهای آیرودینامیکی)	هفته دوم
نیروهای پسا: ضریب پسا و مولفه های تشکیل دهنده آن، اثرات جدایی در ضریب پسا، منحنی قطبی پسا	هفته سوم
مکانیک ملخ ها: تئوری مومنوم	هفته چهارم
مکانیک ملخ ها: تئوری کلاسیک المان پره، انتخاب ملخ	هفته پنجم
استخراج معادلات حرکت در صفحات قائم و افقی	هفته ششم
محاسبات مربوط به کارآیی	هفته هفتم
مروری بر انواع سیستم های جلو برندگی	هفته هشتم
محاسبات مربوط به توان لازم در ارتفاعات و تغییرات توان	هفته نهم
محاسبات مربوط به پرواز بدون شتاب، محاسبه سرعت ماکزیمم و نرخ صعود	هفته دهم
محاسبات مربوط به تعیین سقف پرواز مطلق، تعیین برد و مدت زمان پرواز	هفته یازدهم
محاسبات مربوط به پرواز بدون موتور (Glide)	هفته دوازدهم
عملیات هواپیما در پرواز بدون شتاب	هفته سیزدهم
پرواز شتابدار، کارآیی در برخاست و نشست، نقش فلپ ها، اوجگیری با شتاب	هفته چهاردهم
تعیین مرزهای مانور و واماندگی (Stall)	هفته پانزدهم
بررسی حرکت مارپیچی (Spin) و پدیده های غیر خطی در سرعت های بالا، دیاگرام V-N، مقدمه ای بر پرواز در جو غیر ساکن	هفته شانزدهم

منابع درسی:

مکانیک پرواز - Mario Asselin

مکانیک پرواز - نوشته محمد هاشم صدرایی

## فرم طرح درس



واحد حمیپی سهر  
دانشکده مکانیک

مقطع تحصیلی: کارشناسی

رشته تحصیلی: مهندسی هوا و فضا

گروه آموزشی: هوا و فضا

نام درس: مکانیک پرواز 2

کد درس: 464113

تعداد واحد: 4

ساعات تدریس در هفته: 4

نوع درس: نظری

هفته تدریس	طرح درس طبق سرفصل
هفته اول	معادلات عمومی حرکت یک هواپیمای صلب، معادلات حرکت در پرواز دائم
هفته دوم	معادلات حرکت اختلالی، مفاهیم پایه ای آیرودینامیکی (بررسی نیرو و ممان های آیرودینامیکی و رانش بر اساس مشتقات پایداری و کنترلی)
هفته سوم	بررسی نیرو و ممان ها در بخش طولی در شرایط پروازی دائم و اختلالی
هفته چهارم	بررسی مشتقات پایداری طولی و نقش مولفه های مختلف هواپیما در ایجاد این مشتقات
هفته پنجم	بررسی نیرو و ممان در بخش جانبی - جهتی در شرایط پروازی دائم و اختلالی
هفته ششم	بررسی مشتقات پایداری جانبی - جهتی و نقش مولفه های مختلف هواپیما در ایجاد این مشتقات
هفته هفتم	پایداری استاتیکی، معیار پایداری استاتیکی بر اساس مشتقات طولی و جانبی - جهتی
هفته هشتم	تعادل بدون کنترل در حرکت طولی دائم، محاسبه و رسم دیاگرام TRIM در حالت های Power On و Power Off
هفته نهم	تعادل بدون کنترل در حرکت جانبی دائم
هفته دهم	محاسبه حداقل سرعت قابل کنترل، سیستم های کنترل برگشت پذیر
هفته یازدهم	بررسی STRICK Force و تغییرات آن با سرعت و فاکتور بار
هفته دوازدهم	انواع TRIM TABS و اثرات آن بر روی سیستم
هفته سیزدهم	سیستم کنترل غیر برگشت پذیر، معرفی پایداری دینامیکی و معیارهای مربوطه
هفته چهاردهم	حل معادلات حرکتی اختلالی طولی و بررسی مودهای دینامیکی
هفته پانزدهم	پاسخ طولی هواپیما در ازای انحراف سطوح کنترل طولی
هفته شانزدهم	تحلیل معادلات حرکتی اختلالی جانبی - جهتی و بررسی مودهای دینامیکی، افزایش مصنوعی پایداری

منابع درسی:

مکانیک پرواز - Mario Asselin

مکانیک پرواز - نوشته محمد هاشم صدراپی

## فرم طرح درس



واحد حمیپی سهر  
دانشکده مکانیک

مقطع تحصیلی: کارشناسی

نام درس: استاتیک

ساعات تدریس در هفته: 3

رشته تحصیلی: مهندسی هوا و فضا

کد درس: 460331

نوع درس: نظری

گروه آموزشی: هوا و فضا

تعداد واحد: 3

هفته تدریس	طرح درس طبق سرفصل
هفته اول	معرفی کتاب و منابع درسی - بردارها و خواص برداری (بردار یکه، برآیند گیری بردارها، ضرب داخلی و خارجی دو بردار)
هفته دوم	ادامه بردارها - حل مثال نمونه - نیرو و گشتاور (گشتاور حول نقطه - گشتاور حول محور) - زوج نیرو - حل مثال نمونه
هفته سوم	سیستم های معادل نیرویی - حل مثال نمونه - تعادل اجسام (2 بعدی و 3 بعدی) - نیروهای تکیه گاهی - دیاگرام آزاد
هفته چهارم	دیاگرام آزاد - حل مثال تعادل استاتیکی
هفته پنجم	خرپاها (2 بعدی) - روش های مختلف حل خر پای دو بعدی (روش مفصل (گره) - روش صفحه برش) - رابطه تشخیص خرپاهای معینی - معرفی خرپاهای 3 بعدی (حل مثال خرپای 2 بعدی)
هفته ششم	حل مثال خرپاهای 2 بعدی - قاب ماشین - حل مثال قاب
هفته هفتم	امتحان میان ترم (تا پایان مبحث خرپاها) گشتاور اول (مرکز نقل)
هفته هشتم	مرکز ثقل اجسام (مرکز خط - مرکز سطح - مرکز حجم) مثال نمونه - مرکز اجسام مرکب - مثال نمونه
هفته نهم	قضایای دوران خط و دوران سطح؛ حل تیرها (رسم دیاگرام های نیروی محوری - نیروی برشی - گشاور خمشی) - مثال نمونه
هفته دهم	مثال نمونه (حل تیرها) - روش انتگرال گیری - حل مثال نمونه
هفته یازدهم	گشتاور دوم (ممان اینرسی) سطحی - حل مثال نمونه - گشتاور دوم سطح مرکب - قضیه انتقال محور های موازی
هفته دوازدهم	حل مثال نمونه - کار مجازی (حل مثال نمونه)
هفته سیزدهم	حل مثال نمونه کار مجازی - اصطکاک خشک - اصطکاک در طناب و قرقره - اصطکاک در گره ها - اصطکاک در کلاچ - اصطکاک در پیچ های انتقال قدرت - اصطکاک در محور و یاتاقان
هفته چهاردهم	حل مثال نمونه اصطکاک
هفته پانزدهم	کابلها (طنابها) - کابل های پارابولیک - طنابهای هایپربولیک - حل مثال نمونه
هفته شانزدهم	حل مثال طنابها

منابع درسی:

استاتیک ← مریام

استاتیک ← هیبلر

استاتیک ← بیر و جانستون

## فرم طرح درس



واحد حمیپی سهر  
دانشکده مکانیک

مقطع تحصیلی: کارشناسی

رشته تحصیلی: مهندسی هوا و فضا

گروه آموزشی: هوا و فضا

نام درس: دینامیک

کد درس: 460334

تعداد واحد: 4

ساعات تدریس در هفته: 4

نوع درس: نظری

هفته تدریس	طرح درس طبق سرفصل
هفته اول	تعریف دینامیک، تاریخچه و کاربرد ها و ضرورت یادگیری، مفاهیم پایه، قوانین نیوتن، یکاها و ابعاد، تعریف چارچوب و دستگاه مختصات و تفاوت آنها
هفته دوم	سینماتیک ذره: تفسیر معادلات حاکم بر خط راست و حل مسائل، سرعت و شتاب و تفسیر ترسیمی
هفته سوم	سینماتیک ذره: حرکت خمیده ذره در صفحه (مختصات عمود و مماس)، استخراج معادلات و حل مسائل نمونه
هفته چهارم	سینماتیک ذره: حرکت خمیده ذره در صفحه (مختصات قطبی) استخراج معادلات و حل مسائل نمونه
هفته پنجم	سینماتیک ذره: حرکت منحنی الخط در فضا (مختصات کارتیزین، استوانه ای و کروی)، استخراج معادلات و حل مسائل نمونه
هفته ششم	سینماتیک ذره: حرکت نسبی ذرات (محور های انتقال یابنده)، انتخاب دستگاه مختصات و حل مسائل نمونه
هفته هفتم	سینماتیک ذره: قانون دوم نیوتن، حرکت مستقیم الخط، حرکت منحنی الخط، انتخاب دستگاه مختصات مناسب و حل مسائل نمونه
هفته هشتم	سینماتیک ذره: روش کار و انرژی، انرژی جنبشی، انرژی پتانسیل، میدان پتانسیل، حل مسائل نمونه
هفته نهم	سینماتیک ذره: ضربه و ممنتوم خطی، قانون بقای ممنتوم خطی، پدیده برخورد، حل مسائل نمونه، امتحان میان ترم
هفته دهم	سینماتیک سیستم ذرات: تعمیم قانون دوم نیوتن، کار و انرژی، ضربه و اندازه حرکت، حل مسائل نمونه
هفته یازدهم	سینماتیک صفحه ای جسم صلب: تعریف جسم صلب، حرکت انتقالی و چرخشی و ترکیبی
هفته دوازدهم	سینماتیک صفحه ای جسم صلب: سرعت نسبی، شتاب نسبی، مرکز آنی سرعت صفر، حرکت نسبت به محور های چرخان و حل مسائل نمونه
هفته سیزدهم	سینماتیک صفحه ای جسم صلب: شتاب مرکز گرا، شتاب کریولیس، مقایسه دستگاه های چرخان و غیر چرخان، حل مسائل نمونه
هفته چهاردهم	نیرو، جرم و شتاب، حرکت مقید و نا مقید و حل مسائل نمونه
هفته پانزدهم	سینماتیک جسم صلب در حرکت صفحه ای: روش کار و انرژی، کار نیرو ها و کوپل ها، ضربه و اندازه حرکت، اندازه حرکت خطی و زاویه ای و حل مسائل نمونه
هفته شانزدهم	آشنایی با دینامیک 3 بعدی اجسام صلب: سینماتیک اجسام صلب در حرکت فضایی و سینتیک اجسام صلب در حرکت فضایی

منابع درسی:

دینامیک ← جی ال مریام

دینامیک ← بیر و جانسون



## فرم طرح درس



واحد حمیپی سهر  
دانشکده مکانیک

مقطع تحصیلی: کارشناسی

رشته تحصیلی: مهندسی هوا و فضا

گروه آموزشی: هوا و فضا

نام درس: ترمودینامیک 1

کد درس: 460341

تعداد واحد: 3

ساعات تدریس در هفته: 3

نوع درس: نظری

هفته تدریس	طرح درس طبق سرفصل
هفته اول	مقدمات - اعلام سرفصل، معرفی کتاب درسی و آشنایی با درس
هفته دوم	تعاریف و مفاهیم اولیه (تعریف علم ترمودینامیک، سیستم، خواص و توابع ترمودینامیکی، تعادل ترمودینامیکی، فرآیند، سیکل، فشار، دما، حجم و ...)
هفته سوم	خواص ماده خالص و نحوه استفاده از جداول ترمودینامیکی و تمرین جدولخوانی با دانشجویان همراه با مثال های عملی برای آشنایی دانشجویان با جدولخوانی
هفته چهارم	گاز کامل، معادله حالت، ضریب تراکم پذیری و نمودار آن
هفته پنجم	روش های انتقال انرژی توسط حرارت، کار و جرم
هفته ششم	قانون اول ترمودینامیک برای سیستم بسته و سیکل مفاهیم انرژی داخلی و انتروپی، تعریف گرمای ویژه و ارتباط آنها با انرژی داخلی و انتروپی
هفته هفتم	قانون بقای جرم، قانون اول ترمودینامیک برای حجم معیار در جریان دائم و غیر دائم و آشنایی با انواع دستگاه های جریان دائم
هفته هشتم	حل مسأله از قانون اول ترمودینامیک (هفته 6 و 7) و رفع اشکال
هفته نهم	امتحان میان ترم
هفته دهم	موتور حرارتی و بازده آن، یخچال و پمپ حرارتی و ضریب عملکرد، تعریف منابع حرارتی، بیان های قانون دوم ترمودینامیک
هفته یازدهم	فرآیند های برگشت پذیر و برگشت ناپذیر، عامل برگشت ناپذیری اصول کار نو، چرخه کارنو، مقیاس ترمودینامیکی دما + حل مسأله
هفته دوازدهم	نامساوی کلایوس، تعریف انتروپی، تغییر انتروپی در فرآیند های برگشت پذیر، تغییر انتروپی گاز کامل
هفته سیزدهم	فرآیند های ایزنتروپیک و قانون دوم ترمودینامیک برای سیستم های بسته
هفته چهاردهم	اصل افزایش انتروپی، قانون دوم ترمودینامیک برای سیستم های باز در فرآیند های جریان دائم و غیر دائم، بازده ایزنتروپیک
هفته پانزدهم	کار برگشت پذیر دائم، برگشت ناپذیری، قابلیت کاردهی، اکزرژی برای سیستم های باز و بسته
هفته شانزدهم	رفع اشکال، حل مسأله از قانون دوم ترمودینامیک

منابع درسی:

ترمودینامیک ← وان وایلن

ترمودینامیک یونس سنجل

ترمودینامیک ← شاپیرو

## فرم طرح درس



واحد حمیپی سهر  
دانشکده مکانیک

گروه آموزشی: هوا و فضا  
تعداد واحد: 3

رشته تحصیلی: مهندسی هوا و فضا  
کد درس: 460342

مقطع تحصیلی: کارشناسی  
نام درس: ترمودینامیک 2

نوع درس: نظری

ساعات تدریس در هفته: 3

هفته تدریس	طرح درس طبق سرفصل
هفته اول	اعلام سرفصل درس - معرفی کتاب - مروری بر جدول خوانی و قوانین اول و دوم ترمودینامیک
هفته دوم	سیکل کارنو - سیکل رنکین ساده - سیکل رنکین با بازیاب و گرمایش مجدد - انحراف سیکل رنکین از حالت ایده آل
هفته سوم	سیکل نیروگاه گازی کارنو - فرضیات ساده کننده هوای تئوری مقدمه ای بر موتورهای رفت و برگشتی و سیکل اتو
هفته چهارم	ادامه سیکل های گازی شامل سیکل دیزل، سیکل استاندارد دوگانه، سیکل استرلینگ، سیکل اریکسون
هفته پنجم	ادامه سیکل های گازی شامل سیکل برایتون ساده، برایتون با بازیاب، میان سرد کن، گرمایش مجدد در سیکل موتور جت
هفته ششم	سیکل کارنوی معکوس، سیکل تبرید تراکمی بخار، سیکل های طبقه ای سیکل های ترکیبی، مبردها
هفته هفتم	حل تمرین از مباحث سیکل ها
هفته هشتم	امتحان میان ترم
هفته نهم	مخلوط گاز های ایده ال و واقعی (خواص)
هفته دهم	تهویه مطبوع، رطوبت نسبی و مطلق، نقطه شبنم، دمای حباب تر و خشک، دمای اشباع آدیباتیک، نمودار سایکرومتریک
هفته یازدهم	فرایند تهویه مطبوع (رطوبت دهی، رطوبت گیری، فرایند اشباع، مخلوط کردن، گرمایش و سرمایش) حل مسأله
هفته دوازدهم	روابط ترمودینامیکی
هفته سیزدهم	واکنش های شیمیایی و سوخت و احتراق، احتراق نظری و تئوری، موازنه کردن، آنتالپی تشکیل، آنتالپی احتراق و قانون اول برای واکنش
هفته چهاردهم	دمای شعله آدیباتیک، قانون دوم برای فرایند احتراق - حل مسأله
هفته پانزدهم	ترمودینامیک جریان های تراکم پذیر شامل خواص نقطه سکون سرعت صوت، عدد ماخ، جریان ایزنتروپیک 1 بعدی، شوک
هفته شانزدهم	جریان های فانو و رایلی، موج ضربه ای مایل، امواج پرائنتل، مایر

منابع درسی:

ترمودینامیک ← وان وایلن

ترمودینامیک یونس سنجل

ترمودینامیک ← شاپیرو

مقطع تحصیلی: کارشناسی

گروه آموزشی: هوا و فضا

رشته تحصیلی: مهندسی هوا و فضا

## فرم طرح درس



واحد حمیپی سهر  
دانشکده مکانیک

نام درس: ارتعاشات مکانیکی

کد درس: 460351

تعداد واحد: 3

ساعات تدریس در هفته: 3

نوع درس: نظری

هفته تدریس	طرح درس طبق سرفصل
هفته اول	یادآوری مفاهیم سینماتیک و سنتیک و بیان مفاهیم اولیه ارتعاشات (تعریف حرکات هماهنگ، اجزاء سیستم ارتعاشی، تقسیم بندی های مختلف علم ارتعاشات و ...)
هفته دوم	بررسی ارتعاشات آزاد سیستم های یک درجه آزاد غیر میرا (به روش معادلات حرکت نیوتون - اویلر)
هفته سوم	بررسی ارتعاشات آزاد سیستم های یک درجه آزادی غیر میرا (به روش انرژی و استفاده از اصل کار مجازی)
هفته چهارم	بررسی ارتعاشات آزاد سیستم های یک درجه آزادی غیر میرا (بررسی روش ریلی) و حل مسائل مختلف با استفاده از روش فوق
هفته پنجم	بررسی ارتعاشات آزاد سیستم های یک درجه آزادی با استهلاک ویسکوز (لزج) - بیان مفهوم میرایی و انواع آن
هفته ششم	بررسی انواع مختلف سیستم های ارتعاشی آزاد با استهلاک ویسکوز - بیان مفهوم نسبت استهلاک و ارتعاشات زیر بحرانی، بحرانی و فوق بحرانی
هفته هفتم	بررسی ارتعاشات آزاد سیستم های یک درجه آزادی با استهلاک خشک (کولمب)
هفته هشتم	بررسی ارتعاشات اجباری سیستم های یک درجه آزادی غیر میرا تحت نیروی تحریک هماهنگ (بیان مفهوم تشدید و رزونانس)
هفته نهم	بررسی ارتعاشات اجباری سیستم های یک درجه آزادی با دامنه های نیروی ثابت و متغیر و همچنین با تحریک جابجایی (حرکت پایه) - بررسی اثرات فوق در پدیده تشدید
هفته دهم	بررسی ارتعاشات اجباری سیستم های یک درجه آزادی با میرایی ویسکوز تحت انواع تحریک های هارمونیک (بررسی پدیده رزونانس در این حالت)
هفته یازدهم	بررسی ارتعاشات گذرا (سیستم های ارتعاشی اجباری تحت نیروی غیرهارمونیک)
هفته دوازدهم	بررسی ارتعاشات سیستم های دارای دو درجه آزادی غیر میرا (بیان مفهوم انواع کوپلینگ، بدست آوردن و تحلیل مسأله مقدار ویژه، فرکانس های طبیعی و مود های طبیعی)
هفته سیزدهم	بررسی ارتعاشات سیستم های دارای دو درجه آزادی غیر میرا (حل انواع مسائل در خصوص محاسبه فرکانس های طبیعی و مودهای مربوطه)
هفته چهاردهم	بررسی ارتعاشات سیستم های دارای چند درجه آزادی (آزاد و اجباری تحت تحریک هارمونیک)
هفته پانزدهم	بررسی خواص سیستم های ارتعاشی دارای چند درجه آزادی (ضرائب نرمی و سختی، روش مودهای فرضی، بیان روش ریلی در تخمین فرکانس های طبیعی)
هفته شانزدهم	استخراج و بیان معادلات لاگرانژ (حل انواع مسائل ارتعاشی مختلف به روش لاگرانژ، بیان مفاهیم نیروهای تعمیم یافته، مختصات عام و ...)

منابع درسی:

**Mechanical Vibrations, By Singlresu S. Rao Theroy &  
Problems of Mechanical Vibrations. By: William W.Seto (SCHAUM's Outline Series)**

ارتعاشات مکانیکی ← تامسون

## فرم طرح درس



واحد حمیپی سهر  
دانشکده مکانیک

مقطع تحصیلی: کارشناسی

نام درس: کنترل اتوماتیک

ساعات تدریس در هفته: 3

رشته تحصیلی: مهندسی هوا و فضا

کد درس: 461354

نوع درس: نظری

گروه آموزشی: هوا و فضا

تعداد واحد: 3

طرح درس طبق سرفصل	هفته تدریس
آشنایی با مفاهیم اصلی و اساسی سیستم های کنترلی - سیستم های کنترلی حلقه باز و حلقه بسته - ارائه مثال هایی از سیستم های حلقه باز و حلقه بسته	هفته اول
معادلات دیفرانسیل - تبدیل لاپلاس و عکس تبدیل لاپلاس - حل معادلات دیفرانسیل با استفاده از تبدیل لاپلاس	هفته دوم
مدل سازی سیستم های الکتریکی، سیستم های مکانیکی دورانی و انتقالی	هفته سوم
تابع تبدیل - یافتن تابع تبدیل سیستم های مکانیکی - دیاگرام های بلوکی آشنایی با روش های ساده سازی دیاگرام های بلوکی	هفته چهارم
تحلیل پاسخ زمانی سیستم ها - سیستم های مرتبه اول و مشخصات پاسخ زمانی آنها پاسخ، پاسخ زمانی سیستم های مرتبه اول به ورودی های پله، ایمپالس و رمپ	هفته پنجم
تحلیل پاسخ زمانی سیستم های مرتبه دوم - تعیین خطای حالت ماندگار سیستم ها	هفته ششم
کنترل کننده های تناسبی، انتگرالی، تناسبی مشتقی، تناسبی انتگرالی مشتق گیر	هفته هفتم
تحلیل پایداری سیستم های خطی - معیار پایداری راوث - چگونگی انتخاب کنترلر با توجه به این که سیستم پایدار شود	هفته هشتم
آشنایی با مفاهیم ثابت خطای استاتیکی، سرعت و شتاب - تحلیل خطای سیستم و نوع سیستم - انتخاب کنترلر مناسب با در نظر گرفتن تحلیل پایداری و تحلیل خطا - امتحان پایان ترم	هفته نهم
روش مکان هندسی ریشه ها و اهمیت آن در پایداری سیستم های کنترلی	هفته دهم
رسم نمودار مکان هندسی ریشه ها - درک اثر اضافه کردن صفر و قطب به تابع تبدیل حلقه باز سیستم با استفاده از روش مکان هندسی ریشه ها	هفته یازدهم
پاسخ فرکانسی سیستم ها - نمودارهای اندازه و فاز Bode (دیاگرام بودی)	هفته دوازدهم
اصل جمع آثار در رسم دیاگرام Bode سیستم های کنترلی پیچیده تر - یافتن تابع تبدیل سیستم ها با استفاده از نمودار Bode آنها	هفته سیزدهم
پایداری سیستم ها - معیار نایکوئیست - رسم کردن نمودار نایکوئیست	هفته چهاردهم
ارائه مثال هایی از استفاده از معیار نایکوئیست برای تحلیل پایداری سیستم ها و بیان ارتباط بین نمودار های نایکوئیست و مکان هندسی ریشه ها	هفته پانزدهم
مفاهیم حد بهره و حد فاز - یافتن حد بهره و حد فاز سیستم با استفاده از نمودارهای مکان هندسی ریشه ها	هفته شانزدهم

Control System Engineering, Nise, N.S

منابع درسی:

Modern Control Engineering, Katsuhiko Ogata

Automatic Control Systems, Benjamin C. Kuo

Modern Control Systems, Dorf E.C & Bishop R.H

Feedback Control of Dynamic Systems, Franklin G

## فرم طرح درس



واحد حمیپی سهر  
دانشکده مکانیک

مقطع تحصیلی: کارشناسی

نام درس: طراحی اجزا 1

ساعات تدریس در هفته: 3

رشته تحصیلی: مهندسی هوا و فضا

کد درس: 464124

نوع درس: نظری

گروه آموزشی: هوا و فضا

تعداد واحد: 3

طرح درس طبق سرفصل	هفته تدریس
مروری بر مقاومت مصالح - روابط تنش های مختلف - منحنی تنش کرنش - تنش های اصلی - حل مثال نمونه	هفته اول
طراحی در حالت استاتیکی برای مصالح نرم - آشنایی با تئوری های مصالح نرم - حل مثال نمونه	هفته دوم
طراحی در حالت استاتیکی برای مصالح ترد - آشنایی با تئوری های مصالح ترد - حل مثال نمونه	هفته سوم
مروری بر طراحی استاتیکی - حل مثال های بیشتر	هفته چهارم
آغاز بحث طراحی در برابر بارگذاری خستگی - منحنی تنش عمر - مفاهیم حد دوام - حل مثال نمونه	هفته پنجم
رابطه مارین - ضرائب اصلاح - طراحی در حالت عمر نامحدود	هفته ششم
آشنایی با تئوری های خستگی - حل مثال های نمونه - طراحی خستگی مصالح ترد - نمودار اسمیت دلان	هفته هفتم
ادامه مبحث خستگی - مروری بر تئوری های مختلف - حل مثال	هفته هشتم
طراحی محور - آشنایی با روابط خاص طراحی محور - حل مثال	هفته نهم
طراحی اتصالات جدا شدنی (پیچ و مهره) - آشنایی با علائم و پارامتر های هندسی - پیچ های انتقال قدرت - گشتاور لازم برای بالا و پایین بردن بار - حل مثال	هفته دهم
ادامه مبحث پیچ ها - اتصال پیچی تحت بار محوری و خارج از محور (پیچشی و خمشی) - حل مثال - طراحی پرچ ها	هفته یازدهم
طراحی جوش - انواع جوش - علائم - حل مثال	هفته دوازدهم
فنر های مارپیچی فشاری - روابط تنش و جابجایی در فنر - حل مثال	هفته سیزدهم
فنر های مارپیچی کششی - روابط تنش در نقاط مختلف فنر - حل مثال	هفته چهاردهم
طراحی فنر های پیچشی - محاسبه تنش جابجایی در فنر های پیچشی - فنر های خاص - حل مثال	هفته پانزدهم
مروری بر مطالب تدریس شده و حل مثال و رفع اشکال	هفته شانزدهم

منابع درسی:

طراحی اجزاء مکانیکی ← شیگلی

## فرم طرح درس



واحد حمیپی سهر  
دانشکده مکانیک

مقطع تحصیلی: کارشناسی

رشته تحصیلی: مهندسی هوا و فضا

گروه آموزشی: هوا و فضا

نام درس: طراحی اجزاء 2

کد درس: 464125

تعداد واحد: 3

ساعات تدریس در هفته: 3

نوع درس: نظری

هفته تدریس	طرح درس طبق سرفصل
هفته اول	معرفی یاتاقان ها و بیان لزوم استفاده از یاتاقان ها، دسته بندی یاتاقان ها، بیان مشخصات انواع لغزشی و غلتشی و مقایسه آنها به صورت اجمالی، بیان دسته بندی رژیم های مختلف روانکاری و توضیح هر رژیم، معرفی سیال نیوتونی و لزجت
هفته دوم	بیان قانون پتروف بدست آوردن روابط، آزمایش تاور، فشار سیال در یاتاقان روغنی، بحث در مورد پایداری یک سیستم و بیان روانکاری پایدار، روانکاری با فیلم ضخیم بدون تغذیه خارجی در روانکاری هیدرو دینامیکی، روانکاری با تغذیه خارجی در یاتاقان روغنی، ملاحظات طراحی و حل مثال
هفته سوم	معرفی یاتاقان های غلتشی و بیان قسمت های مختلف آنها، دسته بندی انواع بلبرینگ و رولبرینگ، معرفی استاندارد های مربوطه، مفهوم عمر یاتاقان، بار استاتیکی و دینامیکی مبنا، عمر نامی
هفته چهارم	بار دینامیکی معادل و ترکیب بارگذاری، نامگذاری یاتاقان ها در استاندارد و توضیحات کد هر یاتاقان ( Bearing Designation)، انتخاب یاتاقان بر اساس استاندارد، آشنایی با تیرانس ها و انطباقات مورد نیاز در نصب یاتاقان غلتشی، حل مسئله
هفته پنجم	انتقال قدرت و روش های مختلف، معرفی چرخنده ها (اصطکاکی) انواع چرخنده ها و کاربرد آنها در شرایط مختلف انتقال قدرت، مفاهیم مربوط به چرخنده (غلتش، مدول، گام، دوایر مختلف ... )، منحنی اینولوت
هفته ششم	درگیری دو چرخنده (شروع و پایان درگیری)، تداخل و بیان فرمول کمترین تعداد دندانه برای اجتناب از پدیده تداخل، گود کردن ریشه دندانه (under cut)، تحلیل نیروی چرخنده های ساده بر اساس فرضیات لوئیس
هفته هفتم	بیان رابطه خمش در چرخنده های ساده، استاندارد چرخنده ها و ضرایب اصلاحی بر اساس استاندارد، معرفی ضریب اثرات دینامیکی، ضریب شرایط کار، ضریب اندازه
هفته هشتم	ضریب توزیع بار، بحث در مورد چرخنده های تاجدار، شرایط نصب و ... ضریب طوقه، استحکام چرخنده ها در خمش، دوام سطح چرخنده های ساده بر اساس تئوری هرتز، بیان فرمول دوام سطح در چرخنده ها، ضرایب اصلاحی رابطه ی دوام سطح
هفته نهم	استحکام تماسی چرخنده ها، ملاحظات طراحی چرخنده های ساده، حل مثال
هفته دهم	مشخصه های چرخنده های هلیکال و رابطه ی بیان مدول های مختلف، تحلیل نیرویی چرخنده های هلیکال، طراحی چرخنده (بر اساس خمش و سطح)، حل مثال
هفته یازدهم	مشخصه های چرخنده های مخروطی، تحلیل نیرویی چرخنده های هلیکال، طراحی چرخنده (بر اساس خمش و سطح)، حل مثال
هفته دوازدهم	حلزون و چرخ حلزون، معرفی پارامتر های این چرخنده ها، تحلیل نیرویی، طراحی بر اساس AGMA و باکینگهام، انتقال حرارت در حلزون و چرخ حلزون، حل مثال
هفته سیزدهم	اجزای انعطاف پذیر در انتقال قدرت، معرفی اجزای زنجیر چرخ زنجیرهای استاندارد، روابط انتقال توان بر اساس تسلیم و خستگی، روش های مختلف روانکاری، ملاحظات طراحی، حل مثال در مورد زنجیرها
هفته چهاردهم	معرفی تسمه ها و مقایسه ی آنها با زنجیر، تقسیم بندی تسمه ها، رابطه انتقال توان تسمه های مستطیلی، ملاحظات طراحی، حل مثال تسمه های تخت
هفته پانزدهم	تسمه های دوزنقه ای، انتقال توان و مقایسه با تسمه های مستطیلی، تسمه تایم
هفته شانزدهم	معرفی کلاچ و ترمز و لوزم استفاده، سیستم های مختلف ترمز و بیان روابط

منابع درسی: طراحی اجزاء ← جوزف شیگلی

## فرم طرح درس



واحد حمیپی سهر  
دانشکده مکانیک

مقطع تحصیلی: کارشناسی

نام درس: مقاومت مصالح 3

ساعات تدریس در هفته: 3

رشته تحصیلی: مهندسی هوا و فضا

کد درس: 464120

نوع درس: نظری

گروه آموزشی: هوا و فضا

تعداد واحد: 3

هفته تدریس	طرح درس طبق سرفصل
هفته اول	معرفی درس - تعریف تنش - تانسور تنش در حالت سه بعدی
هفته دوم	معادلات تعادل در مختصات کارتزین - قطبی - استوانه ای
هفته سوم	قانون تبدیلات تنش - تنش های اصلی - تنش برشی ماکزیمم - تنش معادل ون میس
هفته چهارم	بررسی حالت ساده تنش - کشش ساده - برش خالص - کرنش صفحه ای
هفته پنجم	تبدیلات کرنش - کرنش اصلی - کرنش برشی ماکزیمم - روابط سازگاری
هفته ششم	روابط تنش - کرنش در اجسام ایزوتوپ - اجسام غیرایزوتوپ - روابط سازگاری بر حسب تنش
هفته هفتم	حالت های خاص - تنش صفحه ای - کرنش صفحه ای - معادلات تعادل در این حالت ها
هفته هشتم	حل الاستیک مسائل در حالت تنش و کرنش صفحه در مختصات کارتزین
هفته نهم	حل مسائل در مختصات استوانه ای - حل مسئله
هفته دهم	حل مسائل صفحه ای - محاسبات ضریب تمرکز تنش
هفته یازدهم	حل مسائل استوانه ها و دیسک ها در حالت دوران
هفته دوازدهم	مقاطع غیر دایره ای - مقاطع مثلثی و چند ضلعی
هفته سیزدهم	پیچش مقاطع (بسته و باز) - مقاطع چند جداره
هفته چهاردهم	مقدمه ای بر تئوری پلاستیسیته - خمش پلاستیک - بار نهایی پلاستیک (کولاپس)
هفته پانزدهم	پیچش پلاستیک در مقاطع مختلف
هفته شانزدهم	جمع بندی مسائل در درس الاستیسیته و پلاستیسیته

منابع درسی:

Beer - johnston ← Mechanics of Solid

## فرم طرح درس



واحد حمیپی سهر  
دانشکده مکانیک

مقطع تحصیلی: کارشناسی

نام درس: موتور احتراق داخلی

ساعات تدریس در هفته: 3

رشته تحصیلی: مهندسی هوا و فضا

کد درس: 464134

نوع درس: نظری

گروه آموزشی: هوا و فضا

تعداد واحد: 3

طرح درس طبق سرفصل	هفته تدریس
معرفی کتاب درسی - اعلام سرفصل درس - تاریخچه و معرفی انواع موتور و هندسه موتور های رفت و برگشتی	هفته اول
پارامتری عملکردی موتور و پارامترهای موثر بر آنها	هفته دوم
یادآوری ترمودینامیک و چرخه اتو، دیزل و دوگانه	هفته سوم
زمان بندی در موتور ها و جریان در سیلندر	هفته چهارم
بازده تنفسی و پارامترهای موثر بر آنها	هفته پنجم
سوخت و احتراق، موازنه واکنش، احتراق کامل و ناقص، هوای استکیومتریکی و هوای ناقص	هفته ششم
دمای شعله آدیاباتیک، آنتالپی احتراق و واکنش	هفته هفتم
تعادل شیمیایی	هفته هشتم
رفع اشکال و حل سوالات منتخب	هفته نهم
امتحان میان ترم	هفته دهم
جرقه زنی، احتراق بهینه، احتراق خود بخودی، عدد اکتان و ستان	هفته یازدهم
آلاینده های خروجی توسط موتور	هفته دوازدهم
موتور های هیبریدی	هفته سیزدهم
آشنایی با نرم افزار Car sim برای شبیه سازی خودرو	هفته چهاردهم
ارائه های دانشجویی (پیشرفت های نوین در زمینه موتور های احتراق)	هفته پانزدهم
ارائه های دانشجویی (پیشرفت های نوین در زمینه موتور های احتراق)	هفته شانزدهم

منابع درسی:

موتور های احتراق داخلی ← هیوود

اصول مهندسی موتور های احتراق داخلی پالکراک

موتورهای احتراق داخلی ← فرگوسن



## فرم طرح درس



واحد حمیپی سهر  
دانشکده مکانیک

مقطع تحصیلی: کارشناسی

نام درس: سوخت و احتراق

ساعات تدریس در هفته: 2

رشته تحصیلی: مهندسی هوا و فضا

کد درس: 464135

نوع درس: نظری

گروه آموزشی: هوا و فضا

تعداد واحد: 2

طرح درس طبق سرفصل	هفته تدریس
دسته بندی شیمیایی سوخت ها - هیدرو کربن ها، الکن ها و سایر سوخت های اکسیژن دار	هفته اول
دسته بندی فیزیکی سوخت ها - انواع سوخت های گازی، امتیازات و معایب آن ها	هفته دوم
نفت و سوخت های مایع، تقطیر جزء به جزء، فراوری، خواص فیزیکی	هفته سوم
آنالیز استکیومتریک احتراق، احتراق با هوای اضافه، احتراق ناقص، نقطه شبنم محصولات احتراق	هفته چهارم
آنالیز ترموشیمیایی احتراق، دمای آدیاباتیک شعله، کنترل دمای محصولات احتراق	هفته پنجم
تعادل شیمیایی فرآیند های احتراق، واکنش های تجزیه، ثابت تعادل	هفته ششم
مکانیزم واکنش احتراق، تئوری سینتیک شیمیایی، شدت واکنش	هفته هفتم
ویژگی های انفجار پذیری و اکسیداسیون عمومی سوخت ها، واکنش های زنجیره ای	هفته هشتم
معیار برای انفجار، حدود انفجار، انفجار هیدروکربن ها و پدیده شعله سرد	هفته نهم
انواع شعله، انتشار شعله، محاسبه سرعت شعله	هفته دهم
روش های تجربی اندازه گیری سرعت شعله آرام	هفته یازدهم
اثرات فیزیکی و شیمیایی روی سرعت شعله آرام	هفته دوازدهم
پایداری شعله	هفته سیزدهم
حدود قابلیت شعله وری و اثر فشار و دما روی آن، فاصله خاموشی	هفته چهاردهم
مشعل های گازی و حدود طراحی آن ها	هفته پانزدهم
مشعل های سوخت مایع، انواع اتمایزر، مشعل های گردی	هفته شانزدهم

منابع درسی:

احتراق ← اروین گلاسمن؛ وهاب پیروز پناه/

اصول ترمودینامیک ← وان وایلن، رویتاگ و بورگناک/

مبانی طراحی کوره های صنعتی ← حسن طوبی

## فرم طرح درس



واحد حمیپی سهر  
دانشکده مکانیک

مقطع تحصیلی: کارشناسی

رشته تحصیلی: مهندسی هوا و فضا

گروه آموزشی: هوا و فضا

نام درس: توربو ماشین

کد درس: 464137

تعداد واحد: 3

ساعات تدریس در هفته: 3

نوع درس: نظری

طرح درس طبق سرفصل	هفته تدریس
اعلام سرفصل و مقدمه	هفته اول
تشابه ابعادی توربو ماشین با سیال تراکم پذیر	هفته دوم
تحلیل دو بعدی توربین های محوری	هفته سوم
ادامه تحلیل دو بعدی توربین های محوری - اصول کار - مثلث سرعت	هفته چهارم
تحلیل دو بعدی کمپرسور های محوری	هفته پنجم
ادامه تحلیل دو بعدی کمپرسور های محوری - مثلث سرعت - واگذاری دورانی	هفته ششم
تشابه ابعادی توربو ماشین ها با سیال تراکم ناپذیر	هفته هفتم
پمپ های گریز از مرکز - مثلث های سرعت و تحلیل آن ها	هفته هشتم
پمپ های گریز از مرکز و منحنی مشخصه	هفته نهم
پمپ های گریز از مرکز و بررسی کاویتاسیون	هفته دهم
توربین های هیدرولیکی (پلتون)	هفته یازدهم
توربین های هیدرولیکی (فراسنیس و کاپلان)	هفته دوازدهم
کمپرسور گریز از مرکز (مثلث سرعت - عملکرد واماندگی)	هفته سیزدهم
ادامه کمپرسور گریز از مرکز	هفته چهاردهم
توربین گاز و معرفی آن	هفته پانزدهم
فن های محوری و گریز از مرکز	هفته شانزدهم

منابع درسی:

توربو ماشین های جریان هیدرولیکی ← سایرز،

توربو ماشین ها ← دکتر ابراهیم شیرانی