

# آزمون ۱

ردیف	نام درس	مباحث (مهندسی مکانیک - تبدیل انرژی)
۱	زبان انگلیسی	<p>گرامر: اسم، حرف تعریف، ضمائر، افعال، صفت‌ها، قیده‌ها، مصدر و تطابق، حروف اضافه و ربط، گزاره‌های قیدی و گزاره‌های وصفی</p> <p>واژگان: کل فصل مطالعه شود.</p> <p>درک مطلب (کل فصل مطالعه شود).</p>
۲	استعداد تحصیلی	<p>کمیتی: حل مسئله و مقایسه‌های کمی از مباحث (درصد - نسبت و تناسب - مجموعه‌ها، توان - رادیکال‌ها - مجموعه اعداد - اعداد زوج و فرد - مقایسه اعداد و عبارات - اتحادها و عبارات‌های جبری - معادلات و دستگاه معادلات - تعیین علامت - نامساوی‌ها و نامعادلات - تصاعد - لگاریتم - آمار - نظریه اعداد - آنالیز ترکیبی و احتمال).</p> <p>تجسمی (کل فصل مطالعه شود).</p> <p>تحلیلی (کل فصل مطالعه شود).</p> <p>درک مطلب (کل فصل مطالعه شود).</p>
<b>مجموعه دروس تخصصی در سطح کارشناسی شامل:</b>		
۳	ریاضیات مهندسی	<p><b>اعداد و توابع مختلط</b> (اعداد مختلط - اعمال حسابی در اعداد مختلط - شکل قطبی اعداد مختلط - شکل نمایی عدد مختلط - ضرب و تقسیم اعداد مختلط به فرم قطبی یا نمایی - توان یک عدد مختلط - ریشه‌ی یک عدد مختلط - حد و پیوستگی توابع مختلط - مشتق توابع مختلط - توابع تحلیلی - تابع نمایی <math>e^z</math> - توابع مثلثاتی مختلط - توابع مثلثاتی معکوس - توابع هذلولی مختلط - لگاریتم یک عدد مختلط - مقدار اصلی لگاریتم، نقطه‌ی شاخه‌ای و خطوط شاخه‌ای - اصل بازتاب - قضایای کوشی ریمان - معادلات کوشی ریمان در مختصات قطبی - توابع همساز - مزدوج همساز - روش‌های به دست آوردن مزدوج همساز - روشی دیگر برای به دست آوردن ضابطه تابع تحلیلی <math>f</math> - نواحی در صفحه مختلط - آشنایی با چند مفهوم در صفحه مختلط) - <b>نگاشت</b> (نگاشت همدیس - نگاشت <math>w = f(z) = z</math> - نگاشت انتقال <math>w = z + b</math> - نگاشت <math>w = az</math> - نگاشت خطی <math>w = az + b</math> - نگاشت <math>w = z^2</math> - نگاشت <math>w = z^n</math> - نگاشت <math>\sqrt[n]{z}</math> - نگاشت <math>w = \frac{1}{z}</math> - نگاشت <math>w = \sin z</math> - نگاشت <math>w = \cos z</math> - نگاشت <math>w = \sinh z</math> - نگاشت <math>w = z + \frac{1}{z}</math> - نگاشت کسری <math>w = \frac{az + b}{cz + d}</math> - تبدیل سه نقطه توسط نگاشت کسری - نقاط ثابت یک نگاشت)</p> <p><b>انتگرال گیری از توابع مختلط</b> (انتگرال‌های دسته اول - محاسبه انتگرال‌های دسته دوم - محاسبه دسته سوم انتگرال‌های مختلط - قضیه کوشی - گورسا - قضیه موررا - فرمول انتگرال کوشی - کران بالای قدر مطلق یک انتگرال مختلط - نامساوی کوشی - قضیه مدول ماکزیمم (اصل ماکزیمم قدر مطلق) - قضیه مدول مینیمم (اصل مینیمم قدر مطلق) - قضیه لیوویل - قضیه اصلی جبر - قضیه مقدار میانگین گاوس - انتگرال گیری با استفاده از قضیه مانده‌ها - محاسبه برخی انتگرال‌های حقیقی به کمک قضیه مانده‌ها - محاسبه انتگرال‌هایی به فرم کلی <math>I = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x) dx</math> - محاسبه انتگرال‌هایی به فرم کلی <math>\int_{-\infty}^{+\infty} f(x) \cos ax dx</math> و <math>\int_{-\infty}^{+\infty} f(x) \sin ax dx</math> - محاسبه نوع دیگری از انتگرال‌های حقیقی - قضیه شناسه - اصل آوند - قضیه روشه) - <b>سری‌ها، بسط تیلور و لوران و محاسبه مانده</b> (دنباله‌های</p>

مختلط - سری‌های مختلط - تعریف همگرایی مطلق و مشروط - سری‌های توانی و به دست آوردن شعاع همگرایی آنها - ناحیه همگرایی یک سری - روشی دیگر در محاسبه ناحیه همگرایی - قضیه تیلور - قضیه لوران (لوران) - تعریف نقطه تکین - تکین برداشتنی - تکین اساسی - قطب - تعیین مرتبه قطب - صفر تابع - محاسبه مانده (باقیمانده) - روش دوم محاسبه مانده - روش سوم محاسبه مانده - محاسبه مانده توابع خاص - تحلیلی بودن یا تکین در بی‌نهایت - مانده در بی‌نهایت - به دست آوردن مقدار بعضی از سری‌ها با کمک گرفتن از روش مانده‌ها)

دروس تخصصی در سطح کارشناسی ارشد شامل:

**مفاهیم اصلی و اولیه** (روش‌های دیفرانسیلی و انتگرالی)  
**استاتیک سیالات** (مانومتر و کاربرد آن - محاسبه نیروی وارد بر سطوح غوطه‌ور در سیال (در اثر فشار سیال) - بررسی پایداری اجسام شناور در سیال - حرکت صلب‌گونه سیالات)  
**معادله‌های اصلی در شکل انتگرالی** (قانون بقا جرم - قانون بقا مومنوم (خطی) (اندازه حرکت) - قانون بقا انرژی (قانون اول ترمودینامیک) - معادله‌های اصلی به شکل دیفرانسیلی - جریان کوئت ساده - جریان کوئت صفحه‌ای - جریان کوئت کلی - جریان روی دیوار متخلخل)  
**برخی مفاهیم سینماتیکی جریان** (شتاب یک ذره سیال در یک میدان سرعت - حرکت یک ذره سیال - چرخش سیال - تغییر شکل زاویه‌ای - تغییر شکل خطی - قضیه کروکو - معادله وارثیستی - سیر کولاسیون (گردش) - تیوب جریان - تیوب گردابه - تئوری کلوین - تابع جریان - تابع پتانسیل)  
**جریان سیال ایده‌آل (تراکم‌ناپذیر غیرلزج)** (معادله اوپلر در امتداد جریان - معادله اوپلر در امتداد عمود بر خط جریان - جریان پتانسیل ایده‌آل - جریان‌های یکنواخت - جریان چشمه و چاه و گردابه - جریان در یک قطاع - جریان حول یک لبه تیز - جریان ناشی از یک دابلت (دو قطبی یا دوقلو) - سیلندر دایره‌ای بدون سیر کولاسیون - توضیح فیزیک جریان ترکیبی - سیلندر استوانه‌ای با سیر کولاسیون - اثر ماگنس - نیروها روی یک سیلندر استوانه‌ای چرخان)  
**جریان در لوله‌ها و مجراها** (توزیع تنش برش در جریان کاملاً توسعه یافته در لوله - معادله برنولی اصلاح شده - ناحیه درهم - پروفیل سرعت در جریان درهم - رابطه تجربی بلازیوس برای تعیین تنش برشی روی جداره در لوله‌های صاف - سرعت متوسط - ضریب تصحیح انرژی جنبشی - ضریب تصحیح ممنتوم - افت‌های موضعی - خط تراز هیدرولیک (H.G.L) - خط تراز انرژی (E.G.L) - کاویتاسیون)

مکانیک سیالات پیشرفته

۴

**مروری بر ترمودینامیک مقدماتی** (کاربردهای ترمودینامیک - تعاریف و مفاهیم - خواص ماده‌ی خالص - کار و حرارت - قانون اول ترمودینامیک - قانون دوم ترمودینامیک - آنتروپی - آکسرژی)  
**ترمودینامیک پیشرفته** (تئوری سینتیک گازها، توزیع سرعت ماکسول، خصوصیات انتقال، تئوری موج، تعاریف و انواع موج، تداخل امواج، مکانیک کوانتوم، آزمایش ینگ، تابع موج، معادله شرودینگر، حل معادله شرودینگر برای حرکت‌های خطی، ارتعاشی، چرخشی و الکترونی)

ترمودینامیک پیشرفته

۵

در آزمون‌های جامع کلیه مباحث گنجانده خواهد شد.

## آزمون ۲

ردیف	نام درس	مباحث (مهندسی مکانیک - تبدیل انرژی)
۱	زبان انگلیسی	<p><b>گرامر:</b> وجوه وصفی، گزاره‌های اسمی، نقل قول و گزارش، وجوه سببی، عبارات مقایسه‌ای، ساختار جمله و نکات تکمیلی</p> <p><b>واژگان:</b> کل فصل مطالعه شود.</p> <p><b>درک مطلب:</b> کل فصل مطالعه شود.</p>
۲	استعداد تحصیلی	<p><b>کمیتی:</b> حل مسئله و مقایسه‌های کمی از مباحث (مسافت و سرعت - حرکت بر روی دایره - زاویه - هندسه اشکال - تالس و تشابه - محیط و مساحت - هندسه اشکال فضایی - ساعت - سؤالات هوش و خلاقیت - مسائل متفرقه).</p> <p><b>تجسمی (کل فصل مطالعه شود).</b></p> <p><b>تحلیلی (کل فصل مطالعه شود).</b></p> <p><b>درک مطلب (کل فصل مطالعه شود).</b></p>
<b>مجموعه دروس تخصصی در سطح کارشناسی شامل:</b>		
۳	ریاضیات مهندسی	<p><b>سری فوریه، انتگرال و تبدیل فوریه</b> (توابع به طور مجازی متناوب - سری فوریه - خلاصه روش حل مسائل سری فوریه - بسط‌های نیم‌دامنه‌ای (سری‌های فوریه سینوسی و کسینوسی) - وجود تقارن مخفی - مشتق‌گیری از سری فوریه - انتگرال‌گیری از سری فوریه - تساوی پارسوال - محاسبه بعضی از سری‌های عددی - سری فوریه مختلط - سری فوریه دوگانه - انتگرال فوریه - شرایط دیریکله - انتگرال فوریه سینوسی و کسینوسی - انتگرال فوریه مختلط - رابطه پارسوال در انتگرال فوریه - تبدیل فوریه - تبدیل فوریه کسینوسی و سینوسی - استفاده از تبدیل لاپلاس در حل مسائل انتگرال و تبدیل فوریه - تبدیل فوریه مشتق - رابطه پارسوال و قضیه تقابل در تبدیلات فوریه)</p> <p><b>معادلات دیفرانسیل با مشتق‌های جزئی</b> (معادلات دیفرانسیل با مشتق‌های جزئی خطی - به دست آوردن تغییر متغیرهای لازم برای رسیدن به فرم کانونیک - روش‌های تشکیل معادلات دیفرانسیل با مشتق‌های جزئی - روش‌های حل معادلات دیفرانسیل با مشتق‌های جزئی - حل معادلات با مشتق‌های جزئی به روش تفکیک متغیرها - حل معادله موج با مقادیر کرانه‌ای همگن - جواب دالامبر معادله موج - معادله گرما - معادله لاپلاس (پتانسیل) - چند نکته مهم در مورد فرم جواب‌ها در معادله لاپلاس به فرم قطبی - مسایل اشتروم لیوویل - تعریف انواع شرایط مرزی - حل معادله لاپلاس همگن با استفاده از جدول - حل معادله گرما (انتقال حرارت) با استفاده از جدول - حل معادله موج با استفاده از جدول - حل معادلات با مشتق جزئی با استفاده از تبدیل لاپلاس - تغییر متغیر در معادلاتی که شرایط مرزی آنها ناهمگن باشد)</p>
<b>دروس تخصصی در سطح کارشناسی ارشد شامل:</b>		
۴	مکانیک سیالات پیشرفته	<p><b>جریان لزج تراکم‌ناپذیر (جریان خارجی)</b> (نیروی درگ (پسا) و نیروی لیفت (برآ) - جنبه‌های کیفی جریان لزج - جریان آرام و معشوش - روش‌های کاهش جدایش جریان - بررسی تغییرات پسا و ضریب پسا - مقدمه‌ای بر لایه مرزی - حل تقریبی لایه مرزی (انتگرال مومنتم کلی ون - کارمن) )</p> <p><b>جریان تراکم‌پذیر</b> (انتشار موج در محیط تراکم‌پذیر - سرعت صوت - انواع رژیم‌های جریانی (مادون صوت و مافوق صوت) و مفاهیم آنها - جریان آیزونتروپیک گاز کامل - جریان آیزونتروپیک در شیپوره همگرا - جریان آیزونتروپیک در شیپوره همگرا و اگر)</p> <p><b>ضمائم</b> (جریان خزشی - معادلات کلی جریان خزشی - مزدوج - روتلت - حرکت یک کره در حالت دائمی - نظریه اوسین - پمپ و پمپاژ - سری و موازی بستن پمپ‌های سانتیفوژ - موازی بستن</p>

پمپ‌های سانتریفوژ - سری بستن پمپ‌های سانتریفوژ - کاویتاسیون - بسترهای پر شده - محاسبه افت فشار - تغییرات تخلخل با تغییرات طول بستر - قوانین انتگرال بلازیوس - نیرو مومنوم اعمالی به استوانه دوار - تبدیلات تحلیلی - جریان حول بیضی - ایرفویل صفحه تخت و شرایط کاتا (kutta) - ایرفویل متقارن جاکوفسکی - ایرفویل کمان مدور - ایرفویل جاکوفسکی - تبدیل توارتز کریستوفل - وجود چشمه در کانال - حل‌های دقیق)

سیکل های توان و تبرید، روابط ترمودینامیکی، مخلوط‌ها- ترمودینامیک جریان گاز با سرعت زیاد - سرعت صوت و عدد ماخ - جریان ایزنتروپیک یک بعدی - شوک‌های عمودی - نازل همگرا - نازل همگرا - واگرا)  
ترمودینامیک پیشرفته ( آمار کوانتومی، مدل های آماری توزیع ذرات در سطوح مختلف انرژی، توابع جداساز، قانون اول و دوم از دیدگاه آماری، انرژی داخلی، آنتالپی، انتروپی، توابع گیبس و هلمهولتز)

ترمودینامیک پیشرفته

۵

در آزمون‌های جامع کلیه مباحث گنجانده خواهد شد.