

# آزمون ۱

ردیف	نام درس	مباحث (مهندسی مکانیک - دینامیک، کنترل، ارتعاشات)
۱	زبان انگلیسی	<p><b>گرامر:</b> اسم، حرف تعریف، ضمائر، افعال، صفت‌ها، قیدها، مصدر و تطابق، حروف اضافه و ربط، گزاره‌های قیدی و گزاره‌های وصفی</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 (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><b>تجسمی</b> (کل فصل مطالعه شود).</p> <p><b>تحلیلی</b> (کل فصل مطالعه شود).</p> <p><b>درک مطلب</b> (کل فصل مطالعه شود).</p>
<b>مجموعه درس 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 همانی <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 = e^z</math> - نگاشت <math>w = Lnz</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</p> <p>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 -</p>

قضیه شناسه - اصل آوند - قضیه روشه) - سری‌ها، بسط تیلور و لوران و محاسبه مانده (دنباله‌های 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)

مجموعه دروس تخصصی در سطح کارشناسی ارشد شامل:

**مفاهیم اولیه** (مقدمه - قوانین نیوتن)  
**سینماتیک ذره‌ها** (مقدمه - حرکت بر روی خط راست - حرکت خمیده فضایی - حرکت مقید ذره‌های متصل به هم)  
**سینتیک ذره‌ها** (مقدمه - حل مسئله سینتیک با استفاده از قانون دوم نیوتن - حل مسئله سینتیک با استفاده از قضیه کار و انرژی - قضیه کار و انرژی - انرژی پتانسیل - نیروهای پایستار - قضیه کار و انرژی به صورتی دیگر - حل مسئله سینتیک به روش ضربه و اندازه حرکت خطی - اصل پایستاری اندازه حرکت خطی - اصل پایستاری اندازه حرکت زاویه‌ای - برخورد - حرکت تحت اثر نیروی مرکزی - معادله حرکت نسبی - سینتیک سیستم ذره‌ها - جریان پایدار جرم - جریان متغیر جرم: (جرم متغیر)  
**سینماتیک صفحه‌ای اجسام صلب** (مقدمه - سرعت نسبی و شتاب نسبی - حرکت نسبت به محورهای چرخان، محور آنی دوران، مفهوم شتاب کریولیس)

دینامیک پیشرفته

**حرکت نوسانی** (انرژی جنبشی - انرژی پتانسیل - تعیین درجات آزادی سیستم ارتعاشی)  
**ارتعاشات آزاد یک درجه آزادی** (استخراج معادلات حرکت - روشهای تعیین فرکانس طبیعی سیستم - معادلات حرکت با استفاده از قوانین نیوتن - روش‌های تعیین جرم و سختی و میرایی معادل - پاسخ سیستم میراشونده).  
**ارتعاشات یک درجه آزادی با تحریک خارجی** (ارتعاشات اجباری - نابالانسی دوار - حرکت پایه - جداسازی ارتعاشات - انرژی تلف شده توسط میرایی (کولمب و ویسکو) - تجهیزات اندازه‌گیری ارتعاشات - پاسخ به تحریک هارمونیک. پاسخ به تحریک دلخواه به روش فوریه و جمع آثار)  
**ارتعاشات سیستمهای دو درجه آزادی** (استخراج معادلات حرکت به روش نیوتن و لاگرانژ، یافتن فرکانسهای طبیعی، یافتن مودهای طبیعی، دیکوپله کردن معادلات حرکت به روش مودال، یافتن پاسخ سیستم به روش لاپلاس و مودال، جاذب‌های ارتعاشی).

ارتعاشات پیشرفته

۴

**اصول ریاضی در کنترل مدرن** (میدان - خواص میدان - فضای برداری - خواص فضای برداری - زیر فضا - ترکیب خطی - ترکیب خطی محدب - استقلال خطی - بعد فضا - اسپن فضای برداری و مفهوم پایه - تغییر پایه در فضای  $n$  بعدی - تبدیل خطی - نمایش ماتریس تبدیل خطی - ماتریس‌ها - توابع ماتریس‌های مربعی - دستگاه معادلات جبری خطی - ماتریس‌ها به عنوان نگاشت - ماتریس‌های بلوکی - ماتریس‌های متشابه - مقدار ویژه و بردار ویژه)  
**فضای حالت** (سیستم‌های الکتریکی - سیستم‌های الکترومکانیکی - سیستم‌های مکانیکی - خطی‌سازی سیستم‌های غیرخطی - محاسبه ماتریس انتقال حالت از طریق قطری‌سازی - پاسخ سیستم بدون ورودی)  
**مفاهیم تحلیلی فضای حالت** (نمایش تابع تبدیل برای معادلات حالت - کنترل‌پذیری و رؤیت پذیری - عوامل ایجاد کنترل ناپذیری و رؤیت ناپذیری - کنترل پذیرش کامل - رؤیت پذیری - آزمون‌های کنترل‌پذیری، تحلیل پایداری از روی مقادیر ویژه، پاسخ سیستم در فضای حالت)

کنترل پیشرفته

در آزمون‌های جامع کلیه مباحث گنجانده خواهد شد.

## آزمون ۲

ردیف	نام درس	مباحث (مهندسی مکانیک - دینامیک، کنترل، ارتعاشات)
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>کمیتی: 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 - سوالات هوش و خلاقیت - مسائل متفرقه).</p> <p><b>تجسمی</b> (کل فصل مطالعه شود).</p> <p><b>تحلیلی</b> (کل فصل مطالعه شود).</p> <p><b>درک مطلب</b> (کل فصل مطالعه شود).</p>
<b>مجموعه درس 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 - مسایل مقدار مرزی - 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>مجموعه درس تخصصی در سطح کارشناسی ارشد شامل:</b>		
۴	دینامیک پیشرفته	<p><b>سینتیک صفحه‌ای اجسام صلب</b> (مقدمه - معادله‌های حرکت صفحه‌ای - روابط کار انرژی - توان - روابط ضربه و اندازه حرکت دورانی - قانون بقای اندازه حرکت)</p> <p><b>دینامیک سه بعدی اجسام صلب</b> (سینماتیک - سرعت زاویه‌ای و شتاب زاویه‌ای مطلق،</p>

<p>مفهوم اصل تکانه زاویه ی سه بعدی، فرم‌های ساده دیگر معادلات اولر - کار و انرژی - حرکت ژبروسکوپی)</p> <p><b>دینامیک تحلیلی</b> ( مفاهیم معادلات لاگرانژ مقید و غیر مقید، اصل همیلتونین، مختصات تعمیم یافته، قیود هولونومیک)</p>	
<p><b>ارتعاشات سیستم‌های چند درجه آزادی</b> (معادلات حرکت - ضرایب اثر سختی و نرمی - فرکانس‌های طبیعی و مودهای طبیعی - مقادیر ویژه و بردارهای ویژه - مقادیر ویژه مضاعف - بردارهای ویژه چپ و راست - سیستم‌های معین و نیمه معین - تعامد مودهای طبیعی - دیکوپله کردن معادلات حرکت - قضیه بسط مودال (Modal Expansion Theorem) - ارتعاشات اجباری - سیستم با میرایی متناسب - سیستم با میرایی نامتناسب - روش ریلی - روش ریلی ریتز، مفهوم روش گلرکین)</p> <p><b>ارتعاشات سیستم‌های پیوسته</b> (استخراج معادلات ارتعاش تیر، تار و میله طولی تحت بارگذاریهای و شرایط مرزی مختلف، - معادله حرکت ارتعاش پیچشی شفت- ارتعاشات غشاها و ممیران‌های مستطیل شکل - اصل همیلتون - ارتعاش عرضی تار - ارتعاش طولی میله - ارتعاش پیچشی شفت - ارتعاش خمشی (عرضی) تیر - روش‌های تقریبی)</p>	<p><b>ارتعاشات پیشرفته</b></p>
<p>محل صفرها و قطب‌ها، تعیین پارامترهای سیستم، خطای حالت ماندگار، ضریب خطای تعادل، تحلیل پاسخ گذرا، زمان تاخیر، زمان خیز، زمان اوج، زمان نشست، بیشینه جهش، جهش نسبی، معیار پایداری راث، مکان ریشه‌ها، سیستم‌های تاخیری، حساسیت سیستم‌های کنترلی، دیاگرام بد، ضریب بهره، سیستم‌های مینیمم فاز و نامینیمم فاز، نایکوئیست، سیستم‌های با پایداری مشروط، حد فاز و حد بهره، استخراج تابع تبدیل از روی مدل فضای حالت، یافتن تابع تبدیل سیستم‌های مخزنی.</p>	<p><b>کنترل پیشرفته</b></p>

در آزمون‌های جامع کلیه مباحث گنجانده خواهد شد.