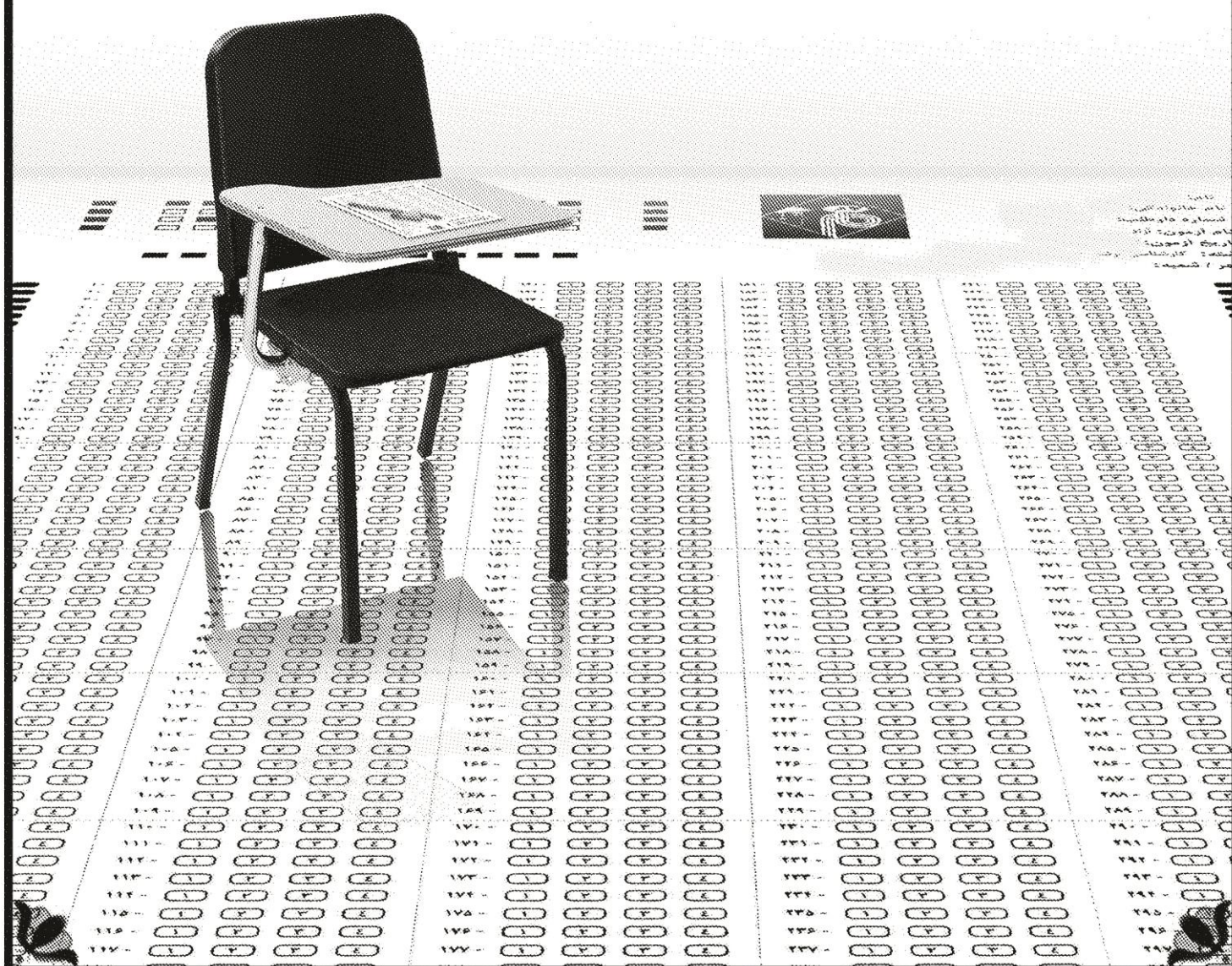


مدیرسان شریف

دفترچه راهنمای آزمون‌های آزمایشی

{ مهندسی هوافضا }



آزمون ۱

ردیف	نام درس	مباحث (مهندسی هوا - فضا)
۱	زبان عمومی و تخصصی	اسم و انواع آن، قیود و کلمات ربط، قیود کمی (so, such, too, enough, very)، لغت، واژگان تخصصی (درک مطلب)
۲	ریاضیات	معادلات دیفرانسیل: مفاهیم اولیه معادلات دیفرانسیل معمولی (مفهوم جواب در معادلات دیفرانسیل - رابطه بین معادلات دیفرانسیل و دسته منحنی - تعیین مسیرهای متعامد یک دسته منحنی ۱- پارامتری) - معادلات دیفرانسیل مرتبه اول (معادلات دیفرانسیل جدا شونده - معادلات همگن - معادلات دیفرانسیل با یک متغیر خطی - معادلات دیفرانسیل کامل - معادلات قابل تبدیل به معادلات کامل - معادلات دیفرانسیل خطی و برنولی و ریکاتی - حالت‌های دوم و سوم و وجود یکتایی جواب در معادلات دیفرانسیل مرتبه اول) ریاضیات مهندسی (فصل اول و دوم): اعداد و توابع مختلط، (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 e^z - 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 f - نواحی در صفحه مختلط - آشنایی با چند مفهوم در صفحه مختلط) - نگاشت (نگاشت همدیس - نگاشت همانی $w = f(z) = z$ - نگاشت انتقال $w = z + b$ - نگاشت $w = az$ - نگاشت خطی $w = az + b$ - نگاشت $w = z^2$ - نگاشت $w = z^n$ - نگاشت $w = \sqrt[n]{z}$ - نگاشت $w = \frac{1}{z}$ - نگاشت $w = e^z$ - نگاشت $w = \ln z$ - نگاشت $w = \sin z$ - نگاشت $w = \cos z$ - نگاشت $w = \sinh z$ - نگاشت $w = \frac{az+b}{cz+d}$ - تبدیل سه نقطه توسط نگاشت کسری - نقاط ثابت یک نگاشت)
۳	آرئودینامیک	سیالات: کلیات (کلیات - مقایسه جامدات و سیالات - قانون لزجت نیوتن - سیالات غیریوتنی - تراکم‌پذیری مایعات - کشش سطحی - محاسبه ارتفاع مویینگی در لوله‌ها - انواع کمیت‌ها - انواع نیروها - تنش در یک نقطه از سیال ساکن و جریان غیرلزج - خواص تنش) - استاتیک سیالات (استاتیک سیالات - فشار - تغییرات فشار در سیال ساکن غیرقابل تراکم - تغییرات فشار با ارتفاع برای سیال ساکن قابل تراکم - اثرات نیروی سطحی روی سیال محبوس و ساکن - نیروی هیدرواستاتیک وارده به سطوح مسطح غوطه‌ور در سیال غیرقابل تراکم - نیروی هیدرواستاتیک وارده بر سطوح مسطح افقی - منشور فشار - نیروی هیدرواستاتیک وارده بر سطوح منحنی غوطه‌ور - تنش کششی در لوله و پوسته کروی - قوانین شناوری - حالت‌های مختلف شناوری - معیار پایداری اجسام غوطه‌ور - نقطه متاستریک و ارتفاع متاستریک - معیار پایداری اجسام شناور) - مفاهیم جریان سیال و معادلات بنیادی (تعاریف اولیه - جریان دائمی و غیردائمی (پایدار و ناپایدار) - خط جریان - مسیر جریان (خط مسیر) - لوله جریان - جریان یکنواخت و غیریکنواخت - جریان تراکم‌پذیر و تراکم‌ناپذیر - کاربرد روش میدان - شتاب یک ذره جریان - جریان چرخشی و غیرچرخشی - قوانین اصلی و فرعی برای محیط پیوسته - رابطه بین روش سیستم و روش حجم کنترل - جریان یک بعدی - قوانین اصلی برای سیستم‌ها و حجم کنترل‌های محدود - قانون دوم نیوتن (معادله ممنتوم) - برخورد فواره‌ها (جت‌ها) و نیروی رانش مربوطه - جت برخوردی بر صفحه تخت شیب‌دار ساکن - در امتداد عمود بر صفحه - در امتداد موازی صفحه - جت برخوردی و به طور مماسی بر پره ساکن - معادله لنگر ممنتوم - کاربرد معادله ممنتوم و لنگر ممنتوم در مورد پمپ و توربین - چرخه آبی پلتون - قانون اول ترمودینامیک (قانون بقاء انرژی) - معادله برنولی - کاربرد معادله برنولی برای جریان غیرچرخشی - لوله پیوت - تعیین دبی خروجی واقعی از یک مخزن بزرگ - قانون دوم ترمودینامیک) آرئودینامیک: مفاهیم و تعاریف اولیه - معادلات حاکم بر جریان - سرعت زاویه‌ای و چرخش - تابع جریان و تابع پتانسیل - معادله برنولی - انواع آرایش جریان (جریان یکنواخت، چشمه و چاه، doublet، جریان پیرامون استوانه) - قضیه کوتا-جاکوفسکی ترمودینامیک: مفاهیم بنیادی ترمودینامیک (سیستم ترمودینامیکی - خاصیت - حالت یک سیستم - تعادل یک سیستم - فرآیند و انواع آن - توابع ترمودینامیکی - انرژی - آنتالپی - قانون صفرم ترمودینامیک - گاز ایده‌آل - گرمای ویژه - ماده تراکم‌ناپذیر) - قانون اول ترمودینامیک (بیان قانون اول ترمودینامیک برای سیستم‌های بسته - قانون اول ترمودینامیک در فرآیندهای چرخه‌ای - گرمای ویژه: رابطه بین تغییر دما و گرما - قانون اول ترمودینامیک بر حسب آنتالپی - مثال‌هایی از کاربرد قانون اول در سیستم‌های بسته - قانون اول ترمودینامیک برای یک سیستم باز - مثال‌هایی از کاربرد قانون اول در سیستم باز - فرآیند برگشت‌پذیر - محاسبه کار در فرآیندهای برگشت‌پذیر گاز ایده‌آل - کاربرد قانون اول ترمودینامیک (در فرآیندهای جریانی) در تجهیزات مهندسی - محاسبات کمپرسورها) - قانون دوم ترمودینامیک (بیان قانون دوم ترمودینامیک - محاسبه تغییرات آنتروپی برای چند فرآیند پایهای - موتور حرارتی یا ماشین گرمایی - ماشین گرمایی کارنو - یخچال یا سیکل تبرید - یخچال کارنو - پمپ حرارتی - پمپ حرارتی کارنو - تولید آنتروپی - ترکیب قانون اول و دوم ترمودینامیک - روابط چهارگانه ماکسول - نمودارهای T-S گازها - تغییرات آنتروپی مایعات و جامدات - قانون دوم ترمودینامیک برای سیستم‌های بسته - قانون دوم ترمودینامیک برای سیستم‌های باز - کار برگشت‌پذیر و برگشت‌ناپذیر - بازگشت‌ناپذیری - قابلیت کاردهی - قانون سوم ترمودینامیک) اصول پلوربندگی: اصول پیش‌رانش، مکانیک و ترمودینامیک جریان سیال

۴	مکانیک پرواز	معادلات حرکت مرکز جرم - نیروهای وارد بر هواپیما (نیروی پیشرانش - نیروهای آیرودینامیکی - نیروی وزن) - پرواز یکنواخت افقی (کروز) - محدوده پرواز افقی - مداومت پروازی - برد پرواز - پرواز اوج گیری (حداقل زمان اوج گیری، حداکثر زاویه اوج گیری، اوج گیری شتابدار) - مدل اتمسفر استاندارد - تئوری actuator disk کنترل اتوماتیک: معرفی سیستم های کنترل، تبدیل لاپلاس
۵	سازه های هوایی	دینامیک: مفاهیم اولیه (قوانین نیوتن - جبر بردارها) - سینماتیک ذره ها (حرکت بر روی خط راست - حرکت خمیده فضایی - حرکت مقید ذره های متصل به هم - حل چند مثال و تست های منتخب سینماتیک ذرات)
		ارتعاشات: مفاهیم اولیه ارتعاشات (ارتعاش - سیستم های گسسته و پیوسته - طبقه بندی ارتعاشات - المان های الاستیک (فنرها) - انرژی جنبشی - انرژی پتانسیل - ترکیب فنرها - المان های جرم یا اینرسی - المان های میرا کننده - حرکت هارمونیک) - ارتعاشات آزاد سیستم های تک درجه آزادی (ارتعاشات آزاد یک سیستم غیرمیرا (بدون استهلاک) - بررسی نقش سختی های معادل در تعیین فرکانس های طبیعی - بررسی چگونگی محاسبه فرکانس طبیعی سیستم های فرقه ای - ارتعاش آزاد سیستم پیچشی نامیرا - شرایط پایداری - روش انرژی ریلی - ارتعاش آزاد با میرایی ویسکوز - کاهش لگاریتمی - سیستم های پیچشی با میرایی ویسکوز - ارتعاشات آزاد با میرایی کولمب - سیستم های پیچشی با میرایی کولمب)
		مقاومت مصالح: تنش، کرنش و بارگذاری محوری (تنش قائم، کرنش قائم - تنش و کرنش برشی - تنش در صفحات مایل تحت بارگذاری های محوری - کرنش حرارتی - قانون عمومی هوک - رابطه کرنش و تغییر شکل در حالت سه بعدی - کرنش حجمی - سازه های نامعین استاتیکی - معادل سازی میله تحت بار محوری با فنر - تنش های پلاستیک) - پیچش (پیچش - محورهای نامعین استاتیکی - تغییر شکل های پلاستیک در محورهای مدور - لوله های جدار نازک - پیچش اعضای غیرمدور)
		تحلیل سازه: معادلات تعادل - تنش صفحه ای و کرنش صفحه ای - تبدیل تنش - تبدیل کرنش - صفحات تنش ها و کرنش های اصلی - صفحات حداکثر تنش برشی - معادلات متشکله تنش و کرنش و ثابت های لامه - بارگذاری در حالت های مختلف - سازه های معین و نامعین - تعیین درجه نامعینی
۶	طراحی اجسام پرنده	آشنایی اولیه با هواپیما و روش های طراحی آن، روش های محاسبه بال و قدرت موتور - تخمین اولیه وزن هواپیما و سوخت

ردیف	نام درس	مباحث (مهندسی هوا - فضا)
۱	زبان عمومی و تخصصی	ضمایر، ربط دو جمله، تطابق فاعل و فعل، زمان‌ها، لغت، واژگان تخصصی (درک مطلب)
۲	ریاضیات	معادلات دیفرانسیل: معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم (حالات خاص حل معادلات مرتبه دوم - معادلا خطی مرتبه دوم - قضیه - جوابهای اساسی معادله دیفرانسیل خطی مرتبه دوم همگن - تعریف - حل معادله خطی مرتبه دوم همگن - معادله خطی مرتبه دوم همگن با ضرایب ثابت - معادله خطی مرتبه II همگن با ضرایب ثابت - معادله لژاندر مرتبه دوم همگن - معادله لژاندر مرتبه II همگن - روش کاهش مرتبه - جواب خصوصی معادله خطی غیرهمگن - روش تغییر پارامتر (لاگرانژ) - روش اپراتور معکوس - روش ضرایب نامعین - معادله خطی مرتبه دوم کامل - روش حذف ضریب مشتق) ریاضیات مهندسی (فصل سوم و چهارم): انتگرال گیری از توابع مختلط (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 $I = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x)dx$ - محاسبه انتگرال‌هایی به فرم کلی $\int_{-\infty}^{+\infty} f(x)\cos ax dx$ و $\int_{-\infty}^{+\infty} f(x)\sin ax dx$ - محاسبه نوع دیگری از انتگرال‌های حقیقی - قضیه شناسه - اصل آوند - قضیه ریشه - 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 (لورانت) - تعریف نقطه تکیه - تکیه برداشتنی - تکیه 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 تکیه در بی‌نهایت - مانده در بی‌نهایت - به دست آوردن مقدار بعضی از سری‌ها با کمک گرفتن از روش مانده‌ها)
۳	آرودینامیک	سیالات: فرم دیفرانسیلی قوانین اصلی (اصل بقای جرم (معادله پیوستگی دیفرانسیلی) - قانون دوم نیوتن، معادله اولر - کاربردهای معادله اولر - انتگرال گیری از حالت دائمی معادله اولر، معادله برنولی - جریان‌های لزج عمومی و قانون لزجت استوکس - معادلات ناویه - استوکس برای جریان غیرقابل تراکم آرام - جریان دو بعدی آرام بین صفحات موازی - جریان در یک لوله مدور - معادلات ساده شده ناویه - استوکس برای یک لایه بسیار نازک از جریان) - آنالیز ابعادی و تشابه (تعیین اعداد بی‌بعد - گروه‌های بی‌بعد مهم در مکانیک سیالات و مفهوم فیزیکی آنها - تشابه - رابطه بین آنالیز ابعادی و تشابه - نکات مهم تشابه مدل و نمونه اصلی) - جریان تراکم پذیر لزج در لوله‌ها (جریان تراکم ناپذیر لزج در لوله‌ها - جریان‌های آرام و درهم - بررسی معادله پیوستگی در جریان دائمی، آرام و تراکم ناپذیر داخل لوله افقی با مقطع ثابت - بررسی قانون اول ترمودینامیک - جریان پوازی (جریان تراکم ناپذیر آرام داخل لوله) - جریان 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 منتوم - افت‌های موضعی - خط تراز هیدرولیک - خط تراز انرژی - مقاطع غیردایره‌ای - کاونتاسیون - بسترهای پر شده - سرعت - تخلخل - شعاع هیدرولیکی - رابطه افت فشار با سرعت متوسط - رابطه تخلخل با ارتفاع بستر پر شده - افت فشار در حالت سیالیت یا آستانه سیالیت) آرودینامیک: ضرایب نیرو و گشتاورهای آرودینامیکی - جریان تراکم ناپذیر روی ایرفویل - شرط کوتا - تئوری کلونین - تئوری ایرفویل‌های نازک (ایرفویل‌های متقارن و نامتقارن) - مرکز آرودینامیکی - تجهیزات برآزا - جریان تراکم ناپذیر روی بال - پسای القایی - توزیع بیضوی گردش روی بال ترمودینامیک: خواص حجمی سیالات خالص (تعاریف مربوط به تغییر فازها و تعادل فازها - دیاگرام‌های فازي مواد خالص (فازهای جامد - مایع - گاز) - رابطه کلاپیرون - رابطه کلازیوس - کلاپیرون - انواع معادلات حالت - روابط تعمیم یافته و فاکتور استنتریک - اصل حالات متناظر سه پارامتری - خواص هوای مرطوب - نمودار رطوبت سنجی) - روابط میان خواص ترمودینامیکی سیالات (روابط پایه‌ای - روابط ترمودینامیکی C_p و C_v - محاسبه کار در سیالات تراکم ناپذیر) - خواص ترمودینامیکی مخلوط‌های همگن (روابط خواص ترمودینامیکی برای سیستم‌های با ترکیب متغیر - خواص جزئی مولی یا پارشیال - تغییرات پتانسیل شیمیایی با دما و فشار - محاسبه خواص جزئی مولی در محلول‌های دوجزیبی - رابطه‌ی گیبس - دوهم - قانون دالتون - قانون آمگاگات - انرژی آزاد گیبس - فوگاسیته - ضریب فوگاسیته - فوگاسیته در مایعات - محاسبه‌ی فوگاسیته جزیبی در محلول‌ها - تغییر خواص ترمودینامیکی در اثر اختلاط - فعالیت یا اکتیویته - خواص فزونی یا توابع فزونی (توابع مازاد) - خواص باقیمانده یا توابع باقیمانده (توابع پس ماند) - مخلوط‌های گازی)

۴	مکانیک پرواز	پرواز سرش (glide) - کاهش ارتفاع (descent) - نشست و برخاست (حداقل مسافت نشست و برخاست و پارامترهای موثر) - چرخش موزون هواپیما - مانور Pull-up و Push-over و محدوده نمودار $V-n$ - اثر باد بر کارایی هواپیما کنترل اتوماتیک: مدل سازی ریاضی سیستم های دینامیکی، تحلیل پاسخ گذرا
۵	سازه های هوایی	دینامیک: سینتیک ذره ها (حل مساله سینتیک با استفاده از قانون دوم نیوتن - حل مساله سینتیک با استفاده از قضیه کار و انرژی - قضیه کار و انرژی - انرژی پتانسیل - نیروهای پایستار - قضیه کار و انرژی به صورتی دیگر - حل مساله سینتیک به روش ضربه و اندازه حرکت خطی - اصل پایستاری اندازه حرکت خطی - اصل پایستاری اندازه حرکت زاویه ای - برخورد - حرکت تحت اثر نیروی مرکزی - اصل دالامبر (تعادل دینامیکی) - معادله حرکت نسبی - سینتیک سیستم ذره ها - جریان پایدار جرم - جریان متغیر جرم: (جرم متغیر) - سینماتیک صفحه ای اجسام صلب (سرعت نسبی و شتاب نسبی - حرکت نسبت به محورهای چرخان) ارتعاشات: ارتعاشات اجباری سیستم های تک درجه آزادی (معادله حرکت - پاسخ یک سیستم بدون میرایی تحت نیروی هارمونیک - پدیده ضربان - پاسخ یک سیستم ویسکوز تحت نیروی هارمونیک - ضریب کیفیت و پهنای باند - پاسخ یک سیستم دارای استهلاک تحت حرکت هارمونیک پایه - جداسازی ارتعاشات - تجهیزات اندازه گیری ارتعاشات - پاسخ یک سیستم دارای استهلاک تحت نامیرایی دورانی - حرکت لنگ زنی محورهای دوار - ارتعاشات سیستم های یک درجه آزادی تحت نیروی تحریک غیر هارمونیک - انرژی اتلافی بر اثر میرایی - میرایی ساختاری - ارتعاش واداشته با میرایی کولمب) مقاومت مصالح: مقاومت مصالح: خمش - خمش در تیرهای مرکب (چند جنسی) - خمش نامتقارن - خمش اعضای منحنی - خمش عضوی که از یک ماده الاستوپلاستیک ساخته شده است - هسته مقطع تیر - بار پلاستیک تیرها - برش (بارگذاری عرضی - توزیع تنش برشی در تیرها - مرکز برش) تحلیل سازه: روش های انرژی و محاسبه انرژی سازه - انرژی کرنش ناشی از بارگذاری های کششی، خمشی، پیچشی و برشی - محاسبه کار نیروهای خارجی - انرژی ذخیره شده در یک سازه خراب - قضایای اول و دوم کاستیگلیانو - محاسبه خیز از طریق انرژی ذخیره شده در سازه - تغییر مکان سازه های دوبعدی و نامعین - محاسبه عکس العمل تکیه گاه ها از طریق انرژی ذخیره شده در سازه - روش های کار مجازی - روش بار واحد
۶	طراحی اجسام پرنده	محاسبه مساحت بال و تراست، طراحی برای (اوج گیری، مانورپذیری و سرعت کروز) طراحی بال (انواع قلب و شهرها، زوایای سوپ، پیچش، هفتی، ضریب منظری، نسبت ضخامت و باریکی)، winglet

آزمون ۳

مباحث (مهندسی هوا - فضا)

مجموع مباحث آزمون‌های ۱ و ۲

آزمون ۴

ردیف	نام دروس	مباحث (مهندسی هوافضا)
۱	زبان عمومی و تخصصی	افعال (modal)، معلوم و مجهول، جملات مرکب کوتاه، نقل قول مستقیم و غیر مستقیم، لغت، واژگان تخصصی (درک مطلب)
۲	ریاضیات	معادلات دیفرانسیل؛ سری‌ها (مفاهیم مقدماتی - I. حل معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه دوم همگن حول نقاط عادی - II. حل معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه دوم حول نقاط غیرعادی - معادله دیفرانسیل لژاندر و توابع لژاندر - تابع گاما - معادله دیفرانسیل بسل و توابع بسل - معادله بسل پیراسته) ریاضیات مهندسی (فصل پنجم): سری فوریه، انتگرال و تبدیل فوریه (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)
۳	آرودینامیک	سیالات؛ لایه مرزی (ضخامت لایه مرزی - ضخامت جابجایی - ضخامت مستوم - معادلات ساده شده لایه مرزی برای جریان آرام، معادله بلازیوس - معادله انتگرال منتم فون کارمن و اصطکاک سطحی - انتقال در جریان روی صفحه - لایه مرزی درهم برای صفحات مسطح صاف - درآگ اصطکاکی ناشی از لایه مرزی درهم روی صفحات مسطح صاف - درآگ اصطکاکی لایه مرزی درهم برای صفحات زیر - جریان روی مرزهای منحنی، جدایی - آغاز وقوع جدایی - درآگ وارده به اجسام غوطه‌ور - نیروی لیفت - جریان حول یک استوانه - سهم درآگ فشاری و اصطکاکی در درآگ کل در حالت‌های خاص - توزیع فشار حول یک استوانه) - توبر ماشین‌ها (رابطه‌های تشابه و آنالیز ابعادی در توبر ماشین‌ها - سرعت ویژه - تئوری توبر ماشین‌ها (معادله اولر برای توبر ماشین‌ها) - مثلث‌های سرعت اولر - راندمان توبر ماشین‌ها (بازده کلی یا مکانیکی) - هد خالص مکش مثبت - پمپ‌ها - منحنی تئوری هد - منحنی‌های مشخصه پمپ‌ها - اتصال سری و موازی پمپ‌ها - توربین‌ها) - جریان تراکم‌پذیر یک بعدی (طبقه‌بندی متداول جریان‌های تراکم‌پذیر - فرآیند ایزتروپیک - تفاوت مهم جریان‌های مادون صوت و مافوق صوت یک بعدی - جریان واقعی در شرایط طراحی - موج ضربه‌ای قائم - تغییرات خواص در عرض موج ضربه‌ای قائم - روابط موج ضربه‌ای قائم برای گاز کامل - موج ضربه‌ای مایل) آرودینامیک: تراکم‌پذیری جریان - مرور مفاهیم ترمودینامیکی - معادلات پیوستگی مستوم و انرژی در فرم انتگرالی و دیفرانسیلی - جریان یک بعدی و معادلات حاکم بر آن - سرعت صوت، عدد ماخ و شرایط سکون - موج ضربه‌ای قائم - جریان یک بعدی همراه با انتقال حرارت - جریان یک بعدی همراه با اصطکاک - موج ضربه‌ای مایل - جریان مافوق صوت روی مخروط و گوه - انعکاس موج مایل از دیواره - برخورد شوک‌های مایل - موج ماخ - امواج انبساطی پرانتل مایر - تئوری امواج انبساطی ترمودینامیک: تعادل فازها (تعادل - معیارهای تعادل - شرط تعادل فازها در دما و فشار ثابت - قضیه دوهم - تعادل بخار - مایع (VLE) - قانون رانولت - رانولت اصلاح شده - انحراف از قانون رانولت - نمودارهای P-xy و T-xy - نقطه آزنوتروپ - محاسبات نقطه آزنوتروپ در یک محلول - بررسی کیفی وجود آزنوتروپ در یک محلول - محاسبات نقطه حباب - محاسبات نقطه شبنم - محاسبات تبخیر ناگهانی) - تعادل واکنش‌های شیمیایی (درصد تبدیل یا مختصه واکنش - ثابت تعادل - معیار تعادل در واکنش‌ها - اثر دما بر ثابت تعادل - رابطه K با جزء مولی اجزاء واکنش - درجه آزادی (قانون گیبس) - گرمای استاندارد تشکیل - گرمای استاندارد واکنش - واکنش احتراق هیدروکربن‌ها - انرژی حرارتی سوخت - دمای آدیاباتیک شعله) اصول پلویبردگی: ترمودینامیک موتورهای جت هواپیما، کمپرسورهای محوری
۴	مکانیک پرواز	تعریف پایداری استاتیک و دینامیک - تعریف تعادل و انواع آن - پایداری استاتیکی طولی - سهم اجزای هواپیما در پایداری استاتیکی طولی - نقطه خنثی - کنترل طولی هواپیما - گشتاور لولا - static margin - پایداری استاتیکی عرضی - سمتی - نقش اجزای هواپیما در پایداری استاتیکی عرضی - سمتی - کنترل عرضی هواپیما کنترل اتوماتیک: عملیات کنترل پایه و پاسخ سیستم‌های کنترل، مکان هندسی ریشه‌ها

دینامیک؛ سینتیک صفحه‌ای اجسام صلب (معادله‌های حرکت صفحه‌ای - روابط کار - انرژی - روابط ضربه و اندازه حرکت دورانی - قانون بقای اندازه حرکت)		
ارتعاشات؛ ارتعاشات تحت شرایط نیروی کلی (پاسخ سیستم تحت نیروی کلی تناوبی - روش تبدیل لاپلاس - پاسخ سیستم تحت نیروی غیر متناوب - تحریک پالس در زمان خیز) - سیستم‌های دو درجه آزادی (معادلات حرکت برای ارتعاش واداشته (اجباری) - ارتعاش آزاد یک سیستم بدون میرایی - روش محاسبه فرکانس طبیعی و مودهای طبیعی - شرایط اولیه - سیستم پیچشی - کوپل شدن (جفت شدگی) مختصات - ارتعاشات اجباری سیستم‌های دو درجه آزادی - جاذب ارتعاشات - سیستم‌های نیمه معین - نکاتی در مورد سیستم‌های متقارن - پدیده ضربان)	سازه‌های هوایی	۵
مقاومت مصالح؛ تبدیلات تنش و کرنش (دایره مور - تنش سه محوری - تانسور تنش - حالت تنش صفحه‌ای و کرنش صفحه‌ای - قانون عمومی هوک - تانسور کرنش - کرنش سه بعدی - اندازه‌گیری کرنش - مخازن تحت فشار - معیارهای تسلیم برای مواد نرم) - خیز تیرها (تعیین خیز تیر به روش انتگرال‌گیری - استفاده از روش جمع آثار (روش برهم‌نهی) - تعیین خیز تیر به روش ممان مساحت - تیرهای نامعین استاتیکی - استفاده از توابع منحصر به فرد (توابع منفرد) - تأثیرات حرارتی بر روی تیرها) تحلیل سازه؛ بررسی خمش در تیرهای با مقاطع باز جدار نازک - بررسی خمش در تیرهای مقاطع بسته جدار نازک - روابط ممان خمشی و برشی و شدت بار - استفاده از توابع منفرد در تحلیل خیز سازه‌ها		
طراحی دم (انواع، مراحل و مساحت دم)، طراحی بدنه، طراحی و انتخاب موتور	طراحی اجسام پرنده	۶

آزمون ۵

ردیف	نام دروس	مباحث (مهندسی هوا - فضا)
۱	زبان عمومی و تخصصی	جمله پیچیده، کاربرد فعل دوم، عبارت وصفی، حروف اضافه، افعال دو کلمه‌ای، لغت، واژگان تخصصی (درک مطلب)
۲	ریاضیات	معادلات دیفرانسیل: تبدیل لاپلاس و کاربردهای آن (I). تبدیل لاپلاس - تبدیل لاپلاس تابع پله واحد - تبدیل لاپلاس تابع دلتای دیراک - تبدیل لاپلاس توابع متناوب - تبدیل لاپلاس و انتقال - تبدیل لاپلاس و مشتق - تبدیل لاپلاس و انتگرال - تبدیل لاپلاس و تغییر مقیاس - تبدیل لاپلاس و حل معادلات دیفرانسیل - تبدیل لاپلاس و معادلات انتگرال - تبدیل لاپلاس و حل دستگاههای معادلات دیفرانسیل خطی - حالت خاص حل دستگاه معادلات دیفرانسیل متعارفی همگن - حل دستگاه معادلات دیفرانسیل خطی ناهمگن - روش ماتریسی حل دستگاه متعارفی ناهمگن) ریاضیات مهندسی (فصل ششم): معادلات دیفرانسیل با مشتق های جزئی (معادلات دیفرانسیل با مشتق های جزئی خطی - به دست آوردن تغییر متغیرهای لازم برای رسیدن به فرم کانونیک - روشهای تشکیل معادلات دیفرانسیل با مشتق های جزئی - روشهای حل معادلات دیفرانسیل با مشتق های جزئی - مسایل مقدار مرزی - حل معادلات با مشتق های جزئی به روش تفکیک متغیرها - حل معادله موج با مقادیر کرانه ای همگن - جواب دالامبر معادله موج - معادله گرما - معادله لاپلاس (پتانسیل) - چند نکته مهم در مورد فرم جواب ها 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)
۳	آرودینامیک	سیالات: جریان پتانسیل (جریان پتانسیل - رابطه بین تابع جریان و پتانسیل سرعت برای جریان های دو بعدی، غیرقابل تراکم و غیر چرخشی - خطوط پتانسیل ثابت - تحلیل اساسی جریان غیر چرخشی، دو بعدی و غیر قابل تراکم - شرایط مرزی برای جریان های غیر لزج - مختصات قطبی - جریان های ساده - چشمه و چاه دو بعدی - گرداب ساده - دوقطبی - انطباق (Superposition) جریان های ساده دو بعدی - جریان حول یک استوانه بدون چرخش - لیفت و دراگ برای استوانه بدون چرخش - جریان حول یک استوانه چرخان - محاسبه لیفت برای استوانه چرخان - بیضی رانکین) - جریان در کانال های روباز (جریان در کانال های روباز - طبقه بندی انواع جریان - خصوصیات هندسی مقطع جریان - جریان زیر بحرانی، بحرانی و فوق بحرانی - دریچه آبگیر و کنترل پایین دست و بالا دست جریان - انرژی مخصوص، عمق بحرانی و سرعت بحرانی - انرژی مخصوص در کانال های با مقطع اختیاری - پرش هیدرولیکی - ضریب شزی - رابطه مانینگ - مقطع عرضی بهینه کانال - شیب بحرانی) آرودینامیک: جریان تراکم پذیر داخل شیپوره ها (جریان شبه یک بعدی) - جریان تراکم پذیر مادون صوت روی ایرفویل ها - جریان تراکم پذیر مافوق صوت خطی شده - جریان لزج ترمودینامیک: ترمودینامیک فرآیندهای جریان دار (محاسبه کار و توان در فرآیندهای جریان دار - پمپ ها - کمپرسورها - توربین ها - جریان تراکم پذیر - حالت سکون - حالت بحرانی - موج ضربه ای - جریان سیال تراکم پذیر درون لوله - جریان سیال تراکم پذیر در شیپوره ها - پدیده خفگی در شیپوره ها) سیکل های توان و تبرید (نیروگاه بخار - سیکل های تبرید بخار - پمپ حرارتی - سیکل های توانی استاندارد هوایی (موتورهای احتراق داخلی)) اصول پلورندگی: اتاق احتراق و شیپورها، محفظه احتراق توربین های گازی
۴	مکانیک پرواز	معادلات دینامیکی حرکت - دستگاه های مختصات - کیفیت پرواز - تئوری اختلالات کوچک - مشتقات دینامیکی طولی هواپیما - بررسی مد های حرکت طولی - بررسی مدهای حرکت عرضی - سمتی - کوپلینگ آیرودینامیک و کوپلینگ اینرسی - فازهای پروازی کنترل اتوماتیک: طراحی سیستم های کنترل به روش مکان هندسی ریشه ها، عملیات کنترل پایه و پاسخ سیستم های کنترل

دینامیک: دینامیک حرکت‌های نوسانی (ارتعاش آزاد نامیرای ذره‌ها - ارتعاش اجسام صلب نامیرا) - دینامیک سه بعدی اجسام صلب (سینماتیک - سینتیک)		
ارتعاشات: سیستم‌های چند درجه آزادی (مدل‌سازی سیستم‌های پیوسته به صورت سیستم‌های چند درجه آزادی - استفاده از قانون دوم نیوتن برای تعیین معادلات حرکت - ضرایب تأثیر - عبارت‌های انرژی پتانسیل و جنبشی در شکل ماتریسی - مختصات کلی و نیروهای کلی - استفاده از معادلات لاگرانژ برای به دست آوردن معادلات حرکت - روش محاسبه فرکانس‌های طبیعی و شکل مودهای نرمال سیستم‌های - چند درجه آزادی - تعامد مودهای طبیعی - ماتریس مودی P - واجفت (دی کوپله) کردن عادات ارتعاشات)	سازه‌های هوایی	۵
مقاومت مصالح: روش‌های انرژی (گالی انرژی کرنشی - مدول سفتی - مدول جهندگی - بارگذاری ضربه‌ای - قضیه دو طرفه ماکسول - ستون (بار بحرانی - تنش بحرانی - ستون‌های تحت بار خارج از محور)		
تفلیل سازه: برش در جدار نازک باز - محاسبه مرکز برش در مقاطع جدار نازک باز - برش در مقاطع جدار نازک بسته - محاسبه مرکز برش در مقاطع جدار نازک بسته - پیچش در مقاطع جدار نازک باز - پیچش در مقاطع جدار نازک بسته - پیچش در مقاطع چند سلولی - مقدمه ای بر تحلیل ماتریسی سازه‌ها (روش نیرو و تعیین ضرایب انعطاف پذیری، روش تغییر مکان و تعیین ضرایب سختی)		
طراحی ارائه فرود و زوایای آن، مرکز ثقل اجزای هواپیما	طراحی اجسام پرنده	۶

آزمون ۶

مباحث (مهندسی هوا - فضا)

مجموع مباحث آزمون‌های ۴ و ۵

منابع آزمون‌های مدرسان شریف

زبان (عمومی و تخصصی):

- ۱- کتاب مدرسان شریف
- ۲- Lisi tsyn: Machine Tool Design
- ۳- Meriam: Study Guide for Engineering Mechanics Statics

معادلات دیفرانسیل:

- ۱- کتاب مدرسان شریف
- ۲- معادلات دیفرانسیل، دکتر کرایه چیان
- ۳- معادلات دیفرانسیل، سیمونز

ریاضیات مهندسی:

- ۱- کتاب مدرسان شریف
- ۲- ریاضیات مهندسی پیشرفته، اروین کرویت سیک، ترجمه عالم زاده
- ۳- متغیرهای مختلط، تألیف چرچیل

آئرو دینامیک:

- سیالات: ۱- کتاب مدرسان شریف ۲- مکانیک سیالات، تألیف وایت ۳- مکانیک سیالات، شیمز، ترجمه سیامک انتظاری
آئرو دینامیک: ۱- کتاب مدرسان شریف ۲- اصول اولیه آئرو دینامیک (Anderson)
ترمودینامیک: ۱- کتاب مدرسان شریف ۲- ترمودینامیک، ون وایلن ۳- ترمودینامیک، سنجل
اصول جلوبرنرگی: ۱- المان‌های جلوبرنرگی توربین‌های گازی (MC Grow-Hill)

مکانیک پرواز:

- کنترل اتوماتیک: مهندسی کنترل (اوگاتا)
عملکرد، پایداری و کنترل: ۱- آئرو دینامیک، هوانوردی و مکانیک پرواز (MC Coramick) ۲- مکانیک پرواز (Roskam)

سازه‌های هوایی:

- دینامیک: کتاب دینامیک، تألیف مریام
ارتعاشات: ۱- کتاب مدرسان شریف ۲- کتاب ارتعاشات، تألیف تامسون
مقاومت مصالح: ۱- کتاب مدرسان شریف، تألیف مهندس کبیریان ۲- کتاب مقاومت مصالح، تألیف بیر - جانسون ۳- مقاومت مصالح، تألیف تیموشنکو
تحلیل سازه: مکانیک مواد (Popov)

طراحی اجسام برنده:

- ۱- طراحی هواپیما (Roskam) ۲- مگسون