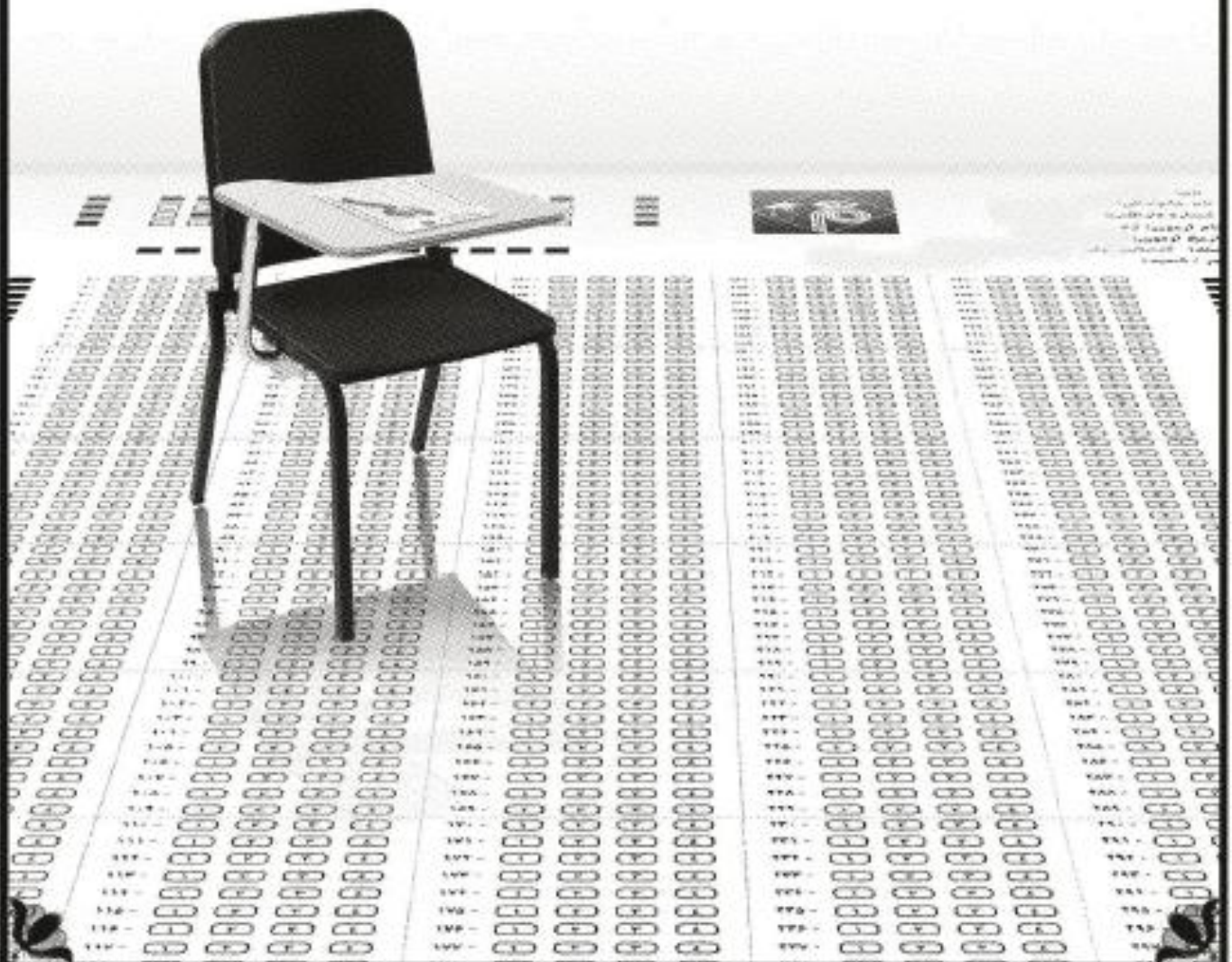


مدیران شریف

دفترچه راهنمای آزمون‌ها و آزمایشی

{ مهندسی مکانیک }



آزمون ۱

ردیف	نام دروسی	مباحث (مجموعه مهندسی مکانیک)
۱	زبان عمومی و تخصصی	کلیه مباحث
۲	ریاضی عمومی (۱ و ۲)	<p>تابع (تعریف انواع تابع و مفاهیم مرتبط با آن - به دست آوردن دامنه و برد توابع - مفهوم فاکتوریل و بسط دوجمله‌ای - مقاطع مخروطی (منحنی‌های درجه دو)) - حد و پیوستگی (مفهوم حد و قضایای مربوط به آن - صورت‌های مبهم - پیوستگی - مجانب توابع و انواع آن) - مشتق و کاربرد مشتق (مفهوم مشتق و فرمول‌های مشتق‌گیری - آهنگ متوسط و لحظه‌ای تغییر و آهنگ‌های وابسته - نوشتن معادلات خطوط قائم و مماس بر یک منحنی - نقاط اکسترمم و نقطه عطف - مسائل بهینه‌سازی (کاربرد عملی مشتق) - بررسی قضایای مقدار میانگین، رل و کشی - تعریف دیفرانسیل و محاسبه مقدار تقریبی تابع</p>
۳	معادلات دیفرانسیل	<p>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 جداشونده - معادلات همگن - معادلات دیفرانسیل با یک متغیر خطی - معادلات دیفرانسیل کامل - معادلات قابل تبدیل به معادلات کامل - معادلات دیفرانسیل خطی و برنولی - معادلات دیفرانسیل ریکاتی - حالت‌های دوم و سوم در معادلات دیفرانسیل مرتبه اول - وجود یکتایی جواب در معادلات دیفرانسیل مرتبه اول)</p>
۴	ریاضیات مهندسی	<p>فصل اول و دوم کتاب مدرسان شریف: 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 - ریشه 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 تحلیل f - نواحی در صفحه مختلط - آشنایی با چند مفهوم در صفحه مختلط) - نگاشت (نگاشت همدمس - نگاشت همانی $w = f(z) = z$ - نگاشت انتقال $w = z + b$ - نگاشت $w = az + b$ - نگاشت خطی $w = az + b$ - نگاشت $w = z^n$ - نگاشت $w = \sqrt[n]{z}$ - نگاشت $w = \frac{1}{z}$ - نگاشت $w = e^z$ - نگاشت $w = Lnz$ - نگاشت $w = \sin z$ - نگاشت $w = \cos z$ - نگاشت $w = \sinh z$ - نگاشت $w = z + \frac{1}{z}$ - نگاشت کسری $w = \frac{az + b}{cz + d}$ - تبدیل سه نقطه توسط نگاشت کسری - نقاط ثابت یک نگاشت)</p>
۵	ترمودینامیک	<p>مفاهیم بنیادی ترمودینامیک (سیستم ترمودینامیکی - خاصیت یک سیستم - حالت یک سیستم - تعادل یک سیستم - فرآیند و انواع آن - توابع ترمودینامیکی - انرژی - کار - 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 - گرماهای ویژه: رابطه بین تغییر دما و گرما - قانون اول ترمودینامیک برحسب آنتالپی - قانون اول ترمودینامیک - قانون برای یک سیستم باز - فرآیند برگشت پذیر - محاسبه کار در فرآیندهای برگشت پذیر گاز ایده‌آل - کاربرد قانون اول ترمودینامیک (در فرآیندهای جریان) 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 با 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 برگشت پذیر و برگشت‌ناپذیر - بازگشت‌ناپذیری - قابلیت کاردهی - قانون سوم ترمودینامیک)</p> <p>بودجه‌بندی ویژه داوطلبانی که ویرایش جدید کتاب ترمودینامیک مدرسان شریف (چاپ ۱۰) را در اختیار دارند: فصل اول (درسنامه ۱) - فصل دوم (کلیه درسنامه‌ها) - فصل چهارم (درسنامه ۱ تا ۳) - فصل ششم (درسنامه ۱)</p>

۶	مکانیک سیالات	<p>کلیات (کلیات - مقایسه جامدات و سیالات - قانون لزجت نیوتن - سیالات غیرنیوتنی - تراکم‌پذیری مایعات - تعیین فشار نسبی داخل قطره - تعیین فشار نسبی داخل حباب - تعیین فشار نسبی داخل استوانه مایع یا جت سیال - 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 غوطه‌ور در سیال ساکن تراکم‌ناپذیر - نیروی هیدرواستاتیک وارده به سطوح مسطح غوطه‌ور در سیال ساکن تراکم‌ناپذیر - 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 متاسنتریک و ارتفاع متاسنتریک - 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 یک‌بعدی - قوانین اصلی برای سیستم‌ها و حجم کنترل‌های محدود - قانون دوم نیوتن (معادله ممنتموم) - برخورد فواره‌ها (جت‌ها) و نیروی رانش مربوطه - جت برخوردی بر صفحه تخت شیب‌دار ساکن - جت برخوردی به مرکز یک صفحه منحنی شکل ساکن - جت برخوردی و به‌طور مماسی بر پره ساکن - معادله لنگر ممنتموم - کاربرد معادله ممنتموم و لنگر ممنتموم در مورد پمپ و توربین - چرخه آبی پلتون - قانون اول ترمودینامیک (قانون بقاء انرژی) - معادله برنولی - کاربرد معادله برنولی برای جریان غیر چرخشی - لوله پیتوت - تعیین دبی خروجی واقعی از یک مخزن بزرگ - قانون دوم ترمودینامیک)</p>
۷	انتقال حرارت	<p>انتقال حرارت هدایتی (قانون فوریه - خواص گرمایی ماده - معادله هدایت حرارتی - معادله هدایت حرارتی در حالت یک‌بعدی - شرایط مرزی و اولیه) - انتقال حرارت هدایتی یک‌بعدی (انتقال حرارت یک‌بعدی، پایا و بدون منبع حرارتی داخلی و بدون منبع حرارتی داخلی - مقاومت حرارتی - ضریب انتقال حرارت کلی - روش حل مسائل یک‌بعدی، پایا سیستم‌های مرکب - انتقال حرارت یک‌بعدی، پایا و با منبع حرارتی داخلی - روش حل مسائل یک‌بعدی، پایا و با منبع حرارتی داخلی - انتقال حرارت یک‌بعدی گذرا (ناپایا) - عایق‌بندی - شعاع بحرانی عایق) - پره‌ها (فین‌ها) (توزیع دما در پره‌ها - کارایی پره - راندمان پره - طول تصحیح شده)</p>
۸	استاتیک	<p>روابط تعادل (سیستم واحدهای اندازه‌گیری - ایده‌آل نمودن مسائل استاتیک - قوانین پایه مکانیک - کمیت‌های اسکالر و برداری - جبر بردارها - چند بردار خاص - روابط تعادل - سیستم نیروهای معادل - قاب (ماشین)) - هیدرواستاتیک (نیروی هیدرواستاتیکی وارد بر سطوح مسطح - نیروی هیدرواستاتیکی وارد بر سطوح خمیده)</p>
۹	مقاومت مصالح	<p>تنش، کرنش و بارگذاری محوری (تنش قائم (تنش نرمال)، تنش برشی - تنش لهدگی (تکیه‌گاهی) - تنش در صفحات مایل تحت بارگذاری‌های محوری - کرنش عمودی - تغییرات طول میله تحت بارگذاری‌های محوری - کرنش برشی - کرنش حرارتی - تنش حرارتی - قانون عمومی هوک - رابطه کرنش و تغییر شکل در حالت سه بعدی - کرنش حجمی - مدول حجمی (مدول بالک) - سازه‌های نامعین استاتیکی - معادل‌سازی میله تحت بار محوری با فنر - تنش‌های پلاستیک) - پیچش (محورهای نامعین استاتیکی - توزیع تنش در مقطع محور مرکب - تغییر شکل‌های پلاستیک در محورهای مدور - لوله‌های جدار نازک - پیچش مقاطع جدار نازک چند سلوله - پیچش اعضای غیرمدور - روش تشبیهی غشایی پرانتل - تنش برشی در اتصالات پرچی کوپلینگ‌ها)</p>
۱۰	طراحی اجزاء	<p>طراحی استاتیکی اجزا (مقدماتی از مقاومت مصالح کاربردی - ملاحظات در طراحی اجزاء ماشین - انواع مواد - روش‌های طراحی اجزاء تحت بارگذاری استاتیکی (تئوری‌های شکست) - مکانیک شکست - تمرکز تنش) - طراحی دینامیکی اجزا (طراحی دینامیکی قطعات - بارگذاری‌های دینامیکی و معیارهای سنجش مقاومت خستگی - طراحی مقاومت در برابر بارهای ضربه‌ای)</p>
۱۱	دینامیک	<p>مفاهیم اولیه (قوانین نیوتن - جبر بردارها - بردار در فضا - ضرب اسکالر در بردار - جمع و تفاضل بردارها - قانون مثلث - بردار یکه - ضرب نقطه‌ای (اسکالر) دو بردار - ضرب خارجی (بردار) دو بردار - ضرب سه‌گانه مختلط برداری - ضرب سه‌گانه برداری - لنگر یا گشتاور یک بردار - مشتق توابع برداری - مشتق برداری) - سینماتیک ذره‌ها (حرکت بر روی خط راست - حرکت خمیده فضایی - حرکت پرتابه - حالت خاص (مسیر دایروی) - تبدیل مختصات - حرکت نسبی - حرکت مقید ذره‌های متصل به هم)</p>

۱۲	ارتعاشات	مفاهیم اولیه ارتعاشات (ارتعاش - سیستم‌های گسسته و پیوسته - طبقه‌بندی ارتعاشات - المان‌های الاستیک (فنرها) - انرژی جنبشی - انرژی پتانسیل - ترکیب فنرها - المان‌های جرم یا اینرسی - المان‌های میراکننده - حرکت هارمونیک) - ارتعاشات آزاد سیستم‌های تک درجه آزادی (ارتعاشات آزاد یک سیستم غیرمیرا (بدون استهلاک) - بررسی نقش سختی‌های معادل در تعیین فرکانس‌های طبیعی - بررسی چگونه محاسبه فرکانس طبیعی سیستم‌های قرقره‌ای - ارتعاش آزاد سیستم پیچشی نامیرا - شرایط پایداری - روش انرژی ریلی - ارتعاش آزاد با میرایی ویسکوز - کاهش لگاریتمی - سیستم‌های پیچشی با میرایی ویسکوز - ارتعاشات آزاد با میرایی کولمب - سیستم‌های پیچشی با میرایی کولمب)
۱۳	دینامیک ماشین	مقدمه‌ای بر سینماتیک - مفاهیم اساسی (چگونگی تعیین درجه آزادی یک مکانیزم - درجه آزادی مکانیزم‌های فضایی) - سرعت‌شناسی (سرعت - سرعت زاویه‌ای - حرکت نوسانی - سرعت مطلق و سرعت نسبی - سرعت نسبی دو نقطه از یک جسم صلب - سرعت نسبی دو نقطه منطبق بر هم از دو جسم صلب - روش‌های مختلف سرعت‌شناسی مکانیزم‌های صفحه‌ای)
۱۴	کنترل خطی	نمایش‌های مختلف سیستم‌های LTI (نمایش با معادله دیفرانسیل - نمایش پاسخ ضربه (کانولوشن) - نمایش تابع تبدیل - نمایش دیگرام بلوکی - پسخورهای موازی - ساده‌سازی دیگرام بلوکی - نمایش فضای حالت) - تحلیل پایداری سیستم‌های LTI (پایداری داخلی و پایداری ورودی خروجی - ارتباط پایداری داخلی و پایداری BIBO - معیار پایداری Routh-Hurwitz (R-H) - حالت‌های خاص در آرایه Routh - تحلیل پایداری به کمک فضای حالت) - تحلیل پاسخ گذرا (سیستم‌های مرتبه اول و دوم - بررسی حالت‌های مختلف سیستم الگوی مرتبه دوم - سیستم‌های مرتبه بالاتر - آنالیز پاسخ گذرای سیستم در فضای حالت)
۱۵	ماشین ابزار	فرم دادن قطعات بدون براده برداری (قیچی کاری - سوراخکاری به وسیله سمبه - خمکاری - ریختگری - کوره کاری (آهنگری) - صاف کاری - ورق کاری - پرسکاری - متالورژی پودر) شناسایی عملیات ماشین کاری - هندسه ابزار برش
۱۶	قالب پرس	عملیات برش (قالب‌های برش - مزایا و معایب و انواع قالب و فرآیندهای پرس - عملیات برش - لقی برش - مناطق برش - برش ثانویه و پلیسه‌ها - مراحل طراحی قالب‌های سنبه ماتریس عمومی و قطعات اصلی - محاسبات اجزای قالب سنبه ماتریس - شناسایی عمومی قطعات سنبه ماتریس)
۱۷	علم مواد	شناخت و ساختار مواد (خواص فیزیکی و ساختار مواد - منشأ مواد - فلزات و نافلزات - ساختمان مواد - سیستم کریستالی - مختصات فضایی - مختصات میلر - جهات و صفحات کریستالی - چگالی سطحی و حجمی و خطی - عیوب کریستالی)
۱۸	تولید مخصوص	ماشین کاری با تخلیه الکتریکی یا EDM (مزایا و معایب - فرآیند عمومی - پارامترهای مؤثر - مدارات تولید پالس - عیب‌یابی - سیستم دی الکتریک - تأثیر جنس مواد و ابزار) ماشین کاری به روش الکتروشیمیایی یا ECM (الکترولیز - مزایا و معایب - محاسبه سرعت باربرداری - ساختار سیستم - ویژگی‌های ابزار - دقت سطح - دقت ابعادی) فرایندهای جوشکاری (انواع فرایند جوشکاری - ساختار منطقه جوش - انواع شعله - گازهای محافظ - کاربرد صنعتی)
۱۹	هیدرولیک و نیوماتیک	اصول و مبانی هیدرولیک و پنوماتیک (اصول مقدماتی هیدرولیک و نیوماتیک - فشار در مایعات - ارتفاع معادل - جریان سیال - کار و انرژی سیال - اصول نیوماتیک) پمپ‌ها (انواع پمپ - پدیده کویتاسیون - انتخاب پمپ - محاسبات راندمان و انرژی پمپ)
۲۰	مبانی بیومکانیک ۱ و ۲	مفاهیم سینماتیک برای آنالیز حرکت انسان (فرم‌های حرکت - ترمینولوژی مرجع استاندارد - ترمینولوژی حرکت مفاصل - آنالیز کیفی حرکت انسان - ابزار اندازه‌گیری کمیت‌های سینماتیکی) مفاهیم سینتیک در آنالیز حرکت انسان (مفاهیم پایه مربوط به سینتیک - بارهای مکانیکی در بدن انسان - ابزار اندازه‌گیری کمیت‌های سینتیکی - جبربرداری) بیومکانیک رشد و نمو استخوان انسان (ترکیب و ساختار بافت استخوانی - رشد و نمو استخوان - پاسخ استخوان به تنش - پوکی استخوان - جراحات‌های شایع استخوان) بیومکانیک مفاصل اسکلتی بدن (ساختار مفصل - پایداری مفصل - انعطاف‌پذیری مفصل - جراحات‌های شایع و آسیب شناسی مفصل)
۲۱	فیزیولوژی	فیزیولوژی سیستم اعصاب مرکزی - فیزیولوژی سلول
۲۲	آناتومی	آناتومی سر و گردن - آناتومی عروق مغز و اعصاب
۲۳	فیزیک پزشکی	واژه‌شناسی (واژه‌های آناتومیک و حرکت‌ها) استاتیک بدن انسان (نیرو، گشتاور و تعادل، مسائل استاتیکی بازو، لگن و ستون مهره) حرکت و دینامیک بدن انسان (سینماتیک، ایستادن، راه رفتن، دویدن، پریدن، پرتاب توپ و برخورد)

آزمون ۲

ردیف	نام دروسی	مباحث (مجموعه مهندسی مکانیک)
۱	زبان عمومی و تخصصی	کلیه مباحث
۲	ریاضی عمومی (۱ و ۲)	<p>انتگرال (فرمول‌های انتگرال‌گیری و استفاده از تغییر متغیر در انتگرال‌گیری - محاسبه‌ی انتگرال‌های شامل توابع مثلثاتی و هیپربولیک که با توان‌های مختلف فرد یا زوج هستند - روش انتگرال‌گیری جزء‌به‌جزء - انتگرال‌گیری به روش تجزیه کسرها - انتگرال معین و خواص آن - محاسبه انتگرال‌های شامل جزء صحیح و قدرمطلق - انتگرال‌های غیرعادی (ناسره) - مشتق‌گیری از انتگرال - معرفی توابع گاما و بتا) - کاربرد انتگرال (محاسبه‌ی حد مجموع به کمک انتگرال معین - محاسبه سطح محصور - محاسبه حجم حاصل از دوران - محاسبه طول قوس منحنی - محاسبه مساحت سطح حاصل از دوران یک منحنی - محاسبه مختصات مرکز ثقل و گشتاورها - دنباله و سری (تعریف دنباله، بررسی همگرایی و واگرایی دنباله‌ها - صعودی و نزولی بودن دنباله‌ها و تعریف دنباله‌های کران‌دار و بی‌کران - دنباله‌های بازگشتی - سیگما و خواص آن، مفهوم سری و شرط همگرایی سری‌ها - به‌دست آوردن حاصل سری‌های عددی - آزمون‌های همگرایی برای سری‌های مثبت - سری‌های متناوب، همگرایی مطلق و مشروط - تعریف سری‌های توانی، محاسبه شعاع و فاصله همگرایی سری‌های توانی-سری‌های تیلور و مک لورن)</p>
۳	معادلات دیفرانسیل	<p>معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم (حالات خاص حل معادلات مرتبه دوم - معادلات 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 دوم همگن با ضرایب ثابت - معادله لژاندر مرتبه دوم همگن - معادله لژاندر مرتبه n 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)</p>
۴	ریاضیات مهندسی	<p>فصل سوم و چهارم کتاب مدرسان شریف: انتگرال‌گیری 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 قدرمطلق 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 - انتگرال‌گیری 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 $\int_{-\infty}^{+\infty} f(x) \sin ax dx$ از انتگرال‌های حقیقی - 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 به‌دست آوردن شعاع همگرایی آن‌ها - ناحیه همگرایی یک سری - روشی دیگر در محاسبه ناحیه همگرایی - قضیه تیلور - قضیه لوران (لورانت) - 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 - به‌دست آوردن مقدار بعضی از سری‌ها با کمک گرفتن از روش مانده‌ها)</p>
۵	ترمودینامیک	<p>خواص حجمی سیالات خالص (تعاریف مربوط به تغییر فازها و تعادل فازها - دیاگرام‌های فازي مواد خالص (فازهای جامد - مایع - گاز) - رابطه کلایپرون - رابطه کلایزیوس - کلایپرون - انواع معادلات حالت - روابط تعمیم یافته و فاکتور استنتریک - خواص هوای مرطوب) - روابط میان خواص ترمودینامیکی سیالات (روابط پایه‌ای - روابط ترمودینامیکی C_p و C_v - محاسبه کار در سیالات تراکم‌ناپذیر) - خواص ترمودینامیکی مخلوط‌های همگن (روابط خواص ترمودینامیکی برای سیستم‌های با ترکیب متغیر - خواص جزئی مولی یا پارشیال - تغییرات پتانسیل شیمیایی با دما و فشار - محاسبه‌ی خواص جزئی مولی در محلول‌های دوجزیبی - رابطه گیبس - قانون دالتون - قانون آماگات - انرژی آزاد گیبس - فوگاسیته - ضریب فوگاسیته - فوگاسیته در مایعات - محاسبه فوگاسیته جزئی در محلول‌ها - تغییر خواص ترمودینامیکی در اثر اختلاط - فعالیت یا اکتیویته - خواص فزونی یا توابع فزونی (توابع مازاد) - خواص باقی‌مانده یا توابع باقی‌مانده (توابع پس‌ماند) - مخلوط‌های گازی)</p> <p>بودجه‌بندی ویژه داوطلبانی که ویرایش جدید کتاب ترمودینامیک مدرسان شریف (چاپ ۱۰) را در اختیار دارند: فصل ششم (درسنامه ۲ تا ۵) - فصل هفتم (کلیه درسنامه‌ها)</p>

۶	مکانیک سیالات	<p>فرم دیفرانسیلی قوانین اصلی (اصل بقای جرم (معادله پیوستگی دیفرانسیلی) - قانون دوم نیوتن، معادله اولر - کاربردهای معادله اولر - جریان‌های لزج عمومی و قانون لزجت استوکس) - آنالیز ابعادی و تشابه (آنالیز ابعادی - تعیین اعداد بی‌بعد - گروه‌های بی‌بعد مهم در مکانیک سیالات و مفهوم فیزیکی آن‌ها - تشابه - رابطه بین آنالیز ابعادی و تشابه - رابطه بین آنالیز ابعادی و تشابه - نکات مهم تشابه مدل و نمونه اصلی) - جریان تراکم‌پذیر لزج در لوله‌ها (جریان تراکم‌ناپذیر لزج در لوله‌ها - جریان‌های آرام و درهم - بررسی معادله پیوستگی در جریان دائمی، آرام و تراکم‌ناپذیر داخل لوله افقی با مقطع ثابت - بررسی قانون اول ترمودینامیک - جریان پوازی (جریان تراکم‌ناپذیر 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 ممنتوم - افت‌های موضعی - خط تراز هیدرولیک - خط تراز انرژی - مقاطع غیر دایره‌ای - کاویتاسیون - 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)</p>
۷	انتقال حرارت	<p>هدایت دو بعدی پایا (روش ترسیمی - روش عددی) - انتقال حرارت گذرا (ناپایا) روش ظرفیت حرارتی فشرده - معیار روش ظرفیت فشرده - نمودار هایسلر - جسم نیمه بینهایت) - انتقال حرارت جابه‌جایی لایه (مرزی سرعت (هیدرودینامیکی) - لایه مرزی حرارتی - جریان آرام و مغشوش - معادله انرژی لایه مرزی - تشابه انتقال اندازه حرکت و گرما - جریان بر روی صفحه تخت - جریان عمود بر استوانه - جریان عمود بر مجموعه لوله‌ها)</p>
۸	استاتیک	<p>خرپاها (خرپاهای ساده - حل خرپاهای ساده - اعضاء صفر نیرویی (یا خنثی) خرپا) - تیرها (حل تیر - روش تشخیص شکل دیگرام تغییرات نیروی برشی و گشتاور خمشی - روابط بین نیروی خمشی، نیروی برشی و شدت بار گسترده - روش تعیین محل و مقدار گشتاور خمشی حداکثر و نیروی برشی حداکثر)</p>
۹	مقاومت مصالح	<p>مقاومت مصالح: خمش (خمش - مدول مقطع یا اساس مقطع - نیروی محوری وارد بر بخشی از تیر تحت خمش - لنگر خمشی تحمل شده توسط بخشی از مقطع تیر تحت خمش - خمش نامتقارن - بارگذاری خارج از مرکز (بارگذاری غیرمحوری) - محاسبه معادله محور خنثی - خمش در تیرهای مرکب (چند جنسی) - خمش اعضای منحنی - خمش عضوی که از یک ماده الاستوپلاستیک ساخته شده است - فرایند بار برداری از روی جسم الاستوپلاستیک کامل - بار پلاستیک تیرها - هسته مقطع تیر) - برش (بارگذاری عرضی - توزیع تنش برشی در تیرها - بارگذاری عرضی بر روی تیرهای مرکب (چند جنسی) - جریان برش در مقاطع جدار نازک باز در بارگذاری عرضی - مرکز برش - تنش در تیرهای غیرمنشوری)</p>
۱۰	طراحی اجزاء	<p>طراحی پیچ، پین و خارها (پیچ‌های قدرت - طراحی پیچ‌های اتصال دهنده - پرچ‌ها - طراحی اتصالات مرکب - خار، گوه و نگهدارنده (پین)) - طراحی جوش‌ها (جوشکاری با قوس الکتریکی - استحکام اتصال جوشکاری شده - تحلیل تنش در مقطع جوشکاری شده در حالات گوناگون بارگذاری) - فنرها (فنرهای مارپیچ - فنرهای پیچشی مارپیچی - انواع دیگر فنرها - فرکانس طبیعی فنرها - ترکیب فنرها - ظرفیت ذخیره انرژی در انواع فنرها)</p>
۱۱	دینامیک	<p>سینتیک ذره‌ها (حل مسئله سینتیک با استفاده از قانون دوم نیوتن - حل مسئله سینتیک با استفاده از قضیه کار و انرژی - کار نیروی وزن - کار نیروی فنر - قضیه کار و انرژی - توان - بازده - 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 - قوانین کپلر - اصل دالامبر (تعادل دینامیکی) - معادله حرکت نسبی - سینتیک سیستم ذره‌ها - قانون دوم نیوتن - قضیه کار انرژی - ضربه خطی - اندازه حرکت خطی - اندازه حرکت زاویه‌ای - پایستاری مکانیکی انرژی و اندازه حرکت - جریان پایدار جرم - جریان متغیر جرم: (جرم متغیر))</p>
۱۲	ارتعاشات	<p>ارتعاشات اجباری سیستم‌های 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 استهلاك تحت حرکت هارمونیک پایه - جداسازی ارتعاشات - تجهیزات اندازه‌گیری ارتعاشات - پاسخ یک سیستم دارای استهلاك تحت نامیزانی دورانی - حرکت لنگ‌زنی محورهای دوار - ارتعاشات سیستم‌های تک درجه آزادی تحت نیروی تحریک غیرهارمونیک - انرژی اتلافی بر اثر میرایی - میرایی ساختاری - ارتعاش واداشته با میرایی کولمب)</p>

۱۳	دینامیک ماشین	سرعت‌شناسی (مرکز آنی دوران - تعداد مراکز آنی دوران یک مکانیزم - قضیه کندی - روش دایره برای تعیین موقعیت مراکز آنی دوران ثانویه - مکان هندسی مراکز آنی دوران - سرعت‌شناسی با استفاده از مراکز آنی دوران - سرعت‌شناسی با استفاده از مؤلفه‌های سرعت) شتاب‌شناسی (انواع شتاب‌ها - شتاب غلتشی - روش ترسیمی هارتمن - رابطه اولر ساواری - مکانیزم‌های معادل)
۱۴	کنترل خطی	تحلیل پاسخ حالت دائمی (محاسبه خطای حالت دائمی به ورودی مینا - محاسبه خطای حالت دائمی به ورودی اغتشاش - تحلیل پاسخ حالت دائمی به کمک نمایش فضای حالت) - ابزار گرافیکی تحلیل و طراحی در حوزه زمان (مکان هندسی ریشه‌ها - روند ترسیم مکان هندسی ریشه‌ها)
۱۵	ماشین ابزار	تغییر فرم قطعات به وسیله براده‌برداری (گوه - قلم‌کاری - اره کاری - سوهانکاری - شابرکاری - خان‌کشی - سوراخکاری - خزینه‌کاری - برق‌کاری - حدیده‌کاری - قلاویزکاری - سنگ‌کاری) مکانیک تراش - عمر ابزار، حرارت و سیالات برش
۱۶	قالب پرس	عملیات برش (نیروی برش - تعدیل نیروی برش - نیروی جانبی - قالب برش دقیق - خطوط پرسکاری و مزایا) انواع پرس‌ها (انواع پرس‌ها - انتخاب پرس - مزایا و معایب انواع پرس‌ها)
۱۷	علم مواد	خواص مکانیکی (آزمایشات خواص مکانیکی - دیاگرام تنش و کرنش - متالورژی در خواص مکانیکی - نواحی منحنی تنش و کرنش - ناهم‌جایی‌ها در خواص مکانیکی - پیرسختی - شکست - چقرمگی - سفتی - سختی - خستگی)
۱۸	تولید مخصوص	ماشین کاری فراصوتی و ماشین کاری با جت آب (ماشین کاری فراصوتی USM : عملکرد عمومی - دگرسانی آهنربایی - جنس ابزار - ساینده - عوامل مؤثر - پرداخت سطحی - محاسبات باربرداری - ماشین کاری با جت آب: عملکرد عمومی - محاسبات سیستم مولد - دقت سطحی و ابعادی - انواع ماشین کاری جت) قوس الکتریکی در جوشکاری (جوشکاری قوس الکتریکی - انواع قوس - شروع و پایداری قوس - قطبیت - انتخاب جریان - انحراف - کنترل قوس - محاسبات مربوط به رقت و راندمان)
۱۹	هیدرولیک و نیوماتیک	نمادهای ترسیمی هیدرولیک و پنوماتیک (نمادهای ترسیمی در استاندارد ANSI (مؤسسه استاندارد ملی آمریکا) - نمادهای ترسیمی در استاندارد DIN و ISO) شیرهای هیدرولیک (شیر کنترل جهت - شیرهای کنترل جهت برای عملگر منطقی - شیر بی‌بارکننده - شیر ترمز - شیر کنترل جریان با جبران فشار - اسپول و نیروهای مؤثره - دامنه عملیاتی - سولونوئید و خنثی‌کننده جرقه - شیرهای کاهنده فشار - شیر اطمینان تناسبی - شیر کنترل جریان تناسبی - شیرهای پایلوت‌دار و ترکیبی)
۲۰	مبانی بیومکانیک ۱ و ۲	بیومکانیک عضله استخوان (خواص رفتاری واحد عضلانی - تاندونی - ساختار عضلات اسکلتی - کارکرد عضلات اسکلتی - عوامل مؤثر در تولید نیروی عضلانی - استحکام، قدرت و دوام عضلانی - جراحات متداول عضلانی) بیومکانیک اندام فوقانی (ساختار شانه - حرکات کمپلکس شانه - بارهای اعمالی به شانه - جراحات متداول شانه - ساختار آرنج - حرکات آرنج - بارهای اعمالی بر روی آرنج - جراحات متداول آرنج - ساختار مفاصل دست - حرکات مفاصل دست - جراحات شایع دست و مچ) مکانیک سیالات در سیستم‌های بیولوژیکی (همودینامیک - اهمیت همودینامیک در مهندسی پزشکی - خواص خون انسان - مدل‌های حرکت خون در بدن انسان)
۲۱	فیزیولوژی	فیزیولوژی سیستم تنفسی
۲۲	آناتومی	آناتومی دست، پا و ستون مهره
۲۳	فیزیک پزشکی	خواص مکانیکی اجزای بدن (اجزای سازنده بدن، خواص الاستیک و هایپرالاستیک و ویسکوالاستیک، شکست استخوان، جلوگیری از آسیب‌های ورزشی) عضلات (عضلات اسکلتی، ساختار ماهیچه، عضلات فعال و غیرفعال، نمودار نیرو - سرعت عضله، خستگی عضلانی) متابولیسم، انرژی، گرما و توان (قانون‌های بقای انرژی و انتقال حرارت، محتوای انرژی‌کی بدن، ATP، نرخ‌های متابولیسم در بدن، دمای بدن)

آزمون ۳

مباحث (مجموعه مهندسی مکانیک)

مجموع مباحث آزمون‌های ۱ و ۲

آزمون ۴

ردیف	نام دروسی	مباحث (مجموعه مهندسی مکانیک)
۱	زبان عمومی و تخصصی	کلیه مباحث
۲	ریاضی عمومی (۱ و ۲)	<p>دستگاه مختصات قطبی (دستگاه مختصات قطبی و مفاهیم مرتبط به آن - محاسبه طول قوس - محاسبه مساحت محصور، سطح و حجم حاصل از دوران در منحنی‌های قطبی) - اعداد مختلط (اعداد مختلط و خواص آن - ریشه یک عدد مختلط و معادله‌های مختلط - نواحی در صفحه مختلط) - هندسه تحلیلی و جبر خطی (ماتریس و خواص آن - دترمینان و کاربردهایش - رتبه ماتریس - بردارها در فضای سه‌بعدی - خط و صفحه در فضا) - رویه‌ها، خم‌ها و توابع برداری (انواع رویه‌ها در فضای سه‌بعدی - منحنی‌های پارامتری و تعریف توابع برداری - انحناء و تاب) - توابع چند متغیره (دامنه، برد، حد و پیوستگی توابع چند متغیره - مشتق جزئی توابع چند متغیره - مشتق زنجیره‌ای و ضمنی - گرادیان و مشتق جهتی سوئی - کاربردهای دیگر گرادیان - کرل، دیورژانس و لاپلاسین - نقاط بحرانی توابع چند متغیره)</p>
۳	معادلات دیفرانسیل	<p>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)</p>
۴	ریاضیات مهندسی	<p>فصل پنجم کتاب مدرسان شریف: سری فوریه، انتگرال و تبدیل فوریه (توابع به‌طور 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>
۵	ترمودینامیک	<p>تعادل فازها (تعادل - معیارهای تعادل - شرط تعادل فازها در دما و فشار ثابت - قضیه دوهم - تعادل بخار - مایع (VLE) - قانون رانولت - رانولت اصلاح‌شده - 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 - محاسبات میعان 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) بودجه‌بندی ویژه داوطلبانی که ویرایش جدید کتاب ترمودینامیک مدرسان شریف (چاپ ۱۰) را در اختیار دارند:</p> <p>فصل اول (درسنامه ۲ و ۳) - فصل هشتم (کلیه درسنامه‌ها)</p>
۶	مکانیک سیالات	<p>لایه مرزی (ضخامت لایه مرزی - ضخامت جابه‌جایی - ضخامت ممنوم - معادلات ساده شده لایه مرزی برای جریان آرام، معادله بلازیوس - معادله انتگرال ممنوم فون کارمن و اصطکاک سطحی - انتقال در جریان روی صفحه - لایه مرزی درهم برای صفحات مسطح صاف - دراگ اصطکاکی ناشی از لایه مرزی درهم روی صفحات مسطح صاف - دراگ اصطکاکی لایه مرزی درهم برای صفحات زبر - جریان روی مرزهای منحنی، جدایی - آغاز وقوع جدایی - دراگ وارده به اجسام غوطه‌ور - نیروی لیفت - جریان حول یک استوانه - سهم دراگ فشاری و اصطکاکی در دراگ کل در حالت‌های خاص - توزیع فشار حول یک استوانه) - توبور ماشین‌ها (رابطه‌های تشابه و آنالیز ابعادی در توبور ماشین‌ها - سرعت ویژه - تئوری توبوماشین‌ها (معادله اولر برای توبوماشین‌ها - مثلث‌های سرعت اولر - راندمان توبور ماشین‌ها (بازده کلی یا مکانیکی) - هد خالص مکش مثبت (NPSH) - پمپ‌ها - منحنی تئوری هد - دبی برای پمپ‌ها - منحنی‌های مشخصه پمپ‌ها - اتصال سری و موازی پمپ‌ها - توربین‌ها) جریان تراکم‌پذیر یک بعدی (طبقه‌بندی متداول جریان‌های تراکم‌پذیر - محاسبه سرعت صوت در حالت کلی - سرعت صوت در گاز کامل - فرآیند ایزنتروپیک - 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)</p>

۷	انتقال حرارت	جریان داخلی (ناحیه توسعه یافته هیدرودینامیکی - ناحیه توسعه یافته حرارتی - شرایط سیال در ناحیه توسعه یافته حرارتی - روش‌های افزایش انتقال حرارت) جابه‌جایی آزاد (جابه‌جایی آزاد روی یک سطح عمودی - معادلات حاکم - عدد گراشف - تبدیل جریان از آرام به مغشوش - جابه‌جایی آزاد بر روی اجسام مختلف - محفظه‌های بسته - مقایسه جابه‌جایی آزاد و اجباری - جابه‌جایی هم‌زمان آزاد و اجباری - اعداد بدون بعد) - جوشش و میعان (جوشش - جوشش استخری - میعان (چگالش) - میعان لایه‌ای بر روی صفحه عمودی)
۸	استاتیک	کابل‌ها (معادله انحنا شکل کابل‌ها) - نیروی اصطکاک (قوانین تجربی کولمب - حل مسائل تعادل با فرض وجود نیروی اصطکاک - اصطکاک در اجزاء مکانیکی)
۹	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 سه‌بعدی - اندازه‌گیری کرنش - مخازن تحت فشار - مخازن استوانه‌ای جدار ضخیم - معیارهای تسلیم برای مواد نرم) - خیز تیرها (تعیین خیز تیر به روش انتگرال‌گیری - استفاده از روش جمع آثار (روش برهم‌نهی) - تعیین عکس‌العمل‌های تکیه‌گاهی در تیرهای نامعین استاتیکی با استفاده از جدول خیز و شیب - سختی خمشی تیرها تحت بارگذاری‌های مختلف - تعیین خیز تیر به روش ممان مساحت - تحلیل تیرهای نامعین استاتیکی با روش ممان مساحت - استفاده از توابع منحصر به فرد (توابع منفرد) - تأثیرات حرارتی بر روی تیرها - قضیه سه ممان)
۱۰	طراحی اجزاء	یاتاقان و روانکاری (انواع یاتاقان) - چرخ دنده‌ها (انواع چرخ‌دنده‌ها - جنس چرخ‌دنده‌ها) - محورها (طراحی محورها)
۱۱	دینامیک	سینماتیک صفحه‌ای اجسام صلب (روابط حرکت زاویه‌ای - سرعت نسبی و شتاب نسبی - حرکت نسبت به محورهای چرخان - یک کاربرد از دستگاه مختصات واسطه چرخان) سینماتیک صفحه‌ای اجسام صلب (معادله‌های حرکت صفحه‌ای - انواع حرکت صفحه‌ای جسم صلب (حرکت انتقالی، چرخش حول محور ثابت، حرکت کلی در صفحه) - روابط کار - انرژی - توان - روابط ضربه و اندازه حرکت دورانی - قانون بقای اندازه حرکت)
۱۲	ارتعاشات	ارتعاشات تحت شرایط نیروی کلی (پاسخ سیستم تحت نیروی کلی تناوبی - روش تبدیل لاپلاس - پاسخ سیستم تحت نیروی غیرمتناوب - 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 (جفت‌شدگی) مختص - ارتعاشات اجباری سیستم‌های دو درجه آزادی - جاذب ارتعاشات - سیستم‌های نیمه معین - نکاتی در مورد سیستم‌های متقارن - پدیده ضربان)
۱۳	دینامیک ماشین	بادامک‌ها (بادامک‌ها - انواع بادامک‌ها - انواع پیروها - اصطلاحات استفاده شده در بادامک دیسکی - زاویه فشار - عوامل مؤثر بر زاویه فشار - منحنی تغییر مکان - حرکت با سرعت ثابت - حرکت هارمونیک ساده - حرکت با شتاب ثابت - حرکت سیکلوئیدی - مقایسه انواع حرکات پیروها - معادلات مکانیزم‌های بادامک دایره‌ای خارج از مرکز) نیروشناسی (نیروها - شرایط تعادل - اعضای دو نیرویی و سه نیرویی - دیاگرام آزاد یک عضو - تحلیل استاتیکی - روش کار مجازی - تحلیل دینامیکی - نیروهای لرزشی - سیستم دینامیکی معادل)
۱۴	کنترل خطی	ابزار گرافیکی تحلیل و طراحی در حوزه فرکانس (پاسخ فرکانسی سیستم‌های LTI - نمودار قطبی - نمودار نیکولز (لگاریتم دامنه بر حسب فاز) - نمودار Bode - پایداری در حوزه فرکانس - معیار پایداری نایکوئیست - پایداری نسبی - پاسخ فرکانسی سیستم حلقه بسته) - مسئله کنترل و معرفی ساختارهای مختلف در یک سیستم کنترل خطی (ساختارهای مختلف برای حل مسئله کنترل سیستم‌های خطی)
۱۵	ماشین ابزار	فرم‌دادن قطعات از طریق براده‌برداری به وسیله ماشین‌های ابزار (تراشکاری): ماشین‌های تراش - ماشین تراش مرغک‌دار - وسایل سوارکردن قطعات کار روی ماشین تراش - وسایل بستن قطعات - بلند روی ماشین تراش - رنده‌های تراشکاری - زوایای رنده‌ها - انواع رنده‌ها - سرعت برشی - آج‌زنی - پیشانی تراشی - لنگ‌تراشی - فرم تراشی - مخروط تراشی - دستگاه‌های انتقال حرکت پله‌ای - پیچ‌بری - فرزکاری: روش‌های فرزکاری - انواع تیغه فرزها - لوازم بستن تیغه - فرزها - وسایل سوارکردن قطعات کار روی ماشین‌های فرز) قابلیت ماشین‌کاری - کنترل براده
۱۶	قالب پرس	قالب‌های خم‌کاری (قالب‌های خم‌کاری و انواع آن - نیروی خم‌کاری - عیوب خم‌کاری - برگشت فنری - عوامل مؤثر خم‌کاری)
۱۷	علم مواد	آلیاژها (قوانین فازها - محلول جامد - دیاگرام‌های فازی - استحاله‌های فازی) فلزات و آلیاژهای غیر آهنی (آلیاژهای نیکل، منیزیم، روی و ... خوردگی (اصول کلی - روش‌های جلوگیری - عوامل مؤثر - خوردگی توأم با تنش) مواد غیرفلزی (سرامیک - پلاستیک - کامپوزیت - سرامت)

ماشین کاری اشعه لیزر و ماشین کاری با قوس پلاسما (عملکرد عمومی - انواع لیزر - اثرات و عوامل مؤثر لیزر - محاسبه سرعت ماشین کاری - مزایا و معایب) ماشین کاری با اشعه الکترونی و ماشین کاری با اشعه یونی (عملکرد عمومی - انرژی پالس و مدت زمان ماشین کاری - صافی سطح - مزایا و معایب - سرعت باربرداری) فرایندهای جوشکاری با گاز محافظ (محافظت از قوس - MIG/MAG - TIG - انواع گاز و مشخصات آن‌ها)	تولید مخصوص	۱۸
طراحی مدارهای هیدرولیک (مدارات عمومی و تحلیل عملکرد - اتلاف توان در مدار) عملگرهای خطی (انواع سیلندرها - نیروی سیلندرها - مدار بازتاب و عادی)	هیدرولیک و نیوماتیک	۱۹
بیومکانیک اندام تحتانی انسان (ساختار هیپ - حرکات هیپ - بارهای هیپ - جراحات متداول هیپ - ساختار زانو - حرکات زانو - بارهای اعمال شده بر زانو - جراحات متداول زانو و ساق پا - ساختار قوزک پا - ساختار پا - حرکات پا - بارهای اعمال شده بر پا - جراحات متداول زانو و ساق پا) بیومکانیک ستون فقرات (ساختار ستون فقرات - حرکات ستون فقرات - عضلات ستون فقرات - بارهای ستون فقرات - جراحات متداول در پشت و گردن) سینماتیک خطی حرکت انسان (کمیت‌های سینماتیک خطی - سینماتیک حرکت پرتابه‌ای - فاکتورهای مؤثر بر حرکت پرتابه‌ای - آنالیز حرکت پرتابه‌ای) سینماتیک زاویه‌ای حرکت انسان (مشاهده حرکت سینماتیک زاویه‌ای انسان - اندازه‌گیری زوایا - روابط سینماتیک زاویه‌ای - روابط بین حرکت خطی و زاویه‌ای)	مبانی بیومکانیک ۱ و ۲	۲۰
فیزیولوژی سیستم قلب و عروق	فیزیولوژی	۲۱
آناتومی قفسه صدری (قلب، ریه، پرده جنب دیافراگم)	آناتومی	۲۲
فشار و جریان سیال در بدن (فشارهای فیزیولوژیک، قوانین کلی مکانیک سیالات در بدن، دیفیوژن (نفوذ)، حرکت انسان در سیال) سیستم قلبی عروقی (سیکل قلبی و سیستم گردش خون، فیزیک سیستم گردش خون، بروز سکته و آنوریسم، مدل‌های سیستم قلبی عروقی) شش‌ها و سیستم تنفسی (ساختار شش‌ها، عملکرد آلوئل‌ها، فیزیک تنفس، کار انرژی مورد نیاز تنفس)	فیزیک پزشکی	۲۳

آزمون ۵

ردیف	نام دروس	مباحث (مجموعه مهندسی مکانیک)
۱	زبان عمومی و تخصصی	کلید مباحث
۲	ریاضی عمومی (۱ و ۲)	<p>انتگرال‌های چندگانه (محاسبه انتگرال‌های دوگانه - تغییر متغیر در انتگرال‌های دوگانه - کاربردهای انتگرال دوگانه - انتگرال‌های سه‌گانه - تغییر متغیر در انتگرال‌های سه‌گانه - کاربردهای انتگرال سه‌گانه)</p> <p>انتگرال روی خط یا انتگرال روی منحنی (انتگرال روی خط یا انتگرال روی منحنی - تعاریف دیگر و کاربردهای انتگرال خط - میدان‌های پایستار - قضیه گرین) - انتگرال روی سطوح (انتگرال روی سطوح برای توابع حقیقی و کاربردهای آن - انتگرال سطح برای توابع برداری و قضیه دیورژانس - قضیه استوکس)</p>
۳	معادلات دیفرانسیل	<p>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 حل 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)</p>
۴	ریاضیات مهندسی	<p>فصل ششم کتاب مدرسان شریف: معادلات دیفرانسیل با مشتق‌های جزئی (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>
۵	ترمودینامیک	<p>ترمودینامیک فرآیندهای جریان‌دار (محاسبه کار و توان در فرآیندهای جریان‌دار - پمپ‌ها - کمپرسورها - توربین‌ها - جریان تراکم‌پذیر - موج ضربه‌ای - جریان آدیاباتیک همراه اصطکاک در مجراها) سیکل‌های توان و تبرید (نیروگاه بخار - سیکل‌های تبرید بخار - پمپ حرارتی - سیکل‌های توانی استاندارد هوایی (موتورهای احتراق داخلی))</p> <p>بودجه‌بندی ویژه داوطلبانی که ویرایش جدید کتاب ترمودینامیک مدرسان شریف (چاپ ۱۰) را در اختیار دارند: فصل پنجم (کلید درسنامه‌ها) - فصل چهارم (درسنامه ۴)</p>
۶	مکانیک سیالات	<p>جریان پتانسیل (پتانسیل سرعت - جریان پتانسیل - رابطه بین تابع جریان و پتانسیل سرعت برای جریان‌های دوبعدی، غیرقابل تراکم و غیرچرخشی - خطوط پتانسیل ثابت - تحلیل اساسی جریان غیرچرخشی، دوبعدی و غیرقابل تراکم - شرایط مرزی برای جریان‌های غیرلزج - مختصات قطبی - جریان‌های ساده - چشمه و چاه دوبعدی - گرداب ساده - دوقطبی - انطباق (Superposition) جریان‌های ساده دوبعدی - جریان حول یک استوانه بدون چرخش - لیفت و دراگ برای استوانه بدون چرخش - جریان حول یک استوانه چرخان - محاسبه لیفت برای استفاده چرخان - بیضی رانکین) - جریان در کانال‌های روباز (جریان در کانال‌های روباز - طبقه‌بندی انواع جریان - جریان زیر بحرانی، بحرانی و فوق بحرانی - دریچه آبگیر و کنترل پایین دست و بالادست جریان - انرژی مخصوص، عمق بحرانی و سرعت بحرانی - انرژی مخصوص در کانال‌های با مقطع اختیاری - پرش هیدرولیکی - ضریب شری - رابطه مانینگ - مقطع عرضی بهینه کانال - شیب بحرانی)</p>
۷	انتقال حرارت	<p>مبدل‌های حرارتی (انواع مبدل‌های حرارتی - تحلیل مبدل‌های حرارتی - حالت‌های خاص) - تشعشع (جسم سیاه - توزیع پلانک - قانون جابه‌جایی وین - قانون استفان - بولتزمن - خواص تشعشعی - قانون کرشوف - تبادل تابش بین سطوح - تبادل تابش بین سطوح سیاه - تبادل تابش بین سطوح دیفیوز و خاکستری - سپرهای تابشی - جذب و صدور تابش توسط گازها - پدیده گلخانه‌ای - انتقال حرارت تابشی در کوره‌ها)</p>

۸	استاتیک	خواص سطوح (گشتاور اول سطح (گشتاور استاتیک) - مرکز سطح - قضایای پاپوس و گولدین - لنگر جبر (ممان اینرسی) و حاصل ضرب اینرسی - ممان اینرسی قطبی - شعاع ژیراسیون) - کار مجازی (اصل کار مجازی برای یک نقطه - اصل کار مجازی برای جسم سخت (صلب) - اصل کار مجازی برای سیستم اجسام سخت (صلب) - کار مجازی جفت نیرو - درجه آزادی - انرژی پتانسیل)
۹	مقاومت مصالح	روش های انرژی (مفهوم کار خارجی - اصل کار مجازی - چگالی انرژی کرنشی - انرژی کرنشی ارتجاعی میله تحت نیروی محوری - انرژی کرنشی ارتجاعی تیر تحت بار خمشی - انرژی کرنشی ارتجاعی میله تحت لنگر پیچشی - چگالی انرژی کرنشی سه بعدی - مدول سفتی - مدول جهندگی - بارگذاری ضربه ای - قضیه دو طرفه بتی - ماکسول - قضایای کاستیگلیانو - قضیه اصلاح شده کاستیگلیانو - استفاده از نیروی موهومی در قضیه کاستیگلیانو - انرژی کرنشی در تیر ناشی از نیروی برش - روش بار واحد (روش کار مجازی یا روش مور - ماکسول)) - ستون (بار بحرانی ستون ها - تنش بحرانی - ستون های تحت بار خارج از محور)
۱۰	طراحی اجزاء	اجزای مکانیکی انعطاف پذیر (تسمه ها - زنجیرها (زنجیر غلتک دار) - طناب ها) - کلاچ و ترمز (انواع کلاچ و ترمز - طراحی انواع کلاچ و ترمز - مواد اصطکاکی - ملاحظات انرژی)
۱۱	دینامیک	دینامیک سه بعدی اجسام صلب (سینماتیک - سینتیک) - دینامیک حرکت های نوسانی (ارتعاش آزاد نامیرای ذره ها - ارتعاش اجسام صلب نامیرا)
۱۲	ارتعاشات	سیستم های چند درجه آزادی (مدل سازی سیستم های پیوسته به صورت سیستم های چند درجه آزادی - استفاده از قانون دوم نیوتن برای تعیین معادلات حرکت - ضرایب تأثیر - عبارت های انرژی پتانسیل و جنبشی در شکل ماتریسی - مختصات کلی و نیروهای کلی - استفاده از معادلات لاگرانژ برای به دست آوردن معادلات حرکت - روش محاسبه فرکانس های طبیعی و شکل مودهای نرمال سیستم های چند درجه آزادی - تعامل مودهای طبیعی - ماتریس مودی P - واجفت (دی کوپله) کردن معادلات ارتعاشات)
۱۳	دینامیک ماشین	چرخ دنده ها (چرخ دنده ها - انواع چرخ دنده ها - اصطلاحات چرخ دنده ها - زنجیره های چرخ دنده - زنجیره چرخ دنده های مرکب - چرخ دنده های خورشیدی - استفاده از روش اصل جمع آثار (روش جدول) - چرخ دنده های خورشیدی با دو ورودی - دیفرانسیل) - بالانس دینامیکی و استاتیکی (تفاوت تعادل دینامیکی و استاتیکی - شرایط تعادل دینامیکی و استاتیکی - حل ترسیمی - روش تحلیلی - بررسی تعادل جرم های نوسانی - مکانیزم لغزنده - لنگ) اثرات ژيروسکوپ و چرخ طیار (نمودار گشتاور دورانی - چرخ طیار - اثرات ژيروسکوپ)
۱۴	کنترل خطی	روش های جبران سازی کلاسیک (ساختار کنترل کننده های کلاسیک - انتخاب جبران کننده مناسب - طراحی جبران کننده - طراحی پایدار ساز - طراحی کنترل کننده PID به کمک جایابی قطب)
۱۵	ماشین ابزار	فرم دادن قطعات از طریق براده برداری به وسیله ماشین های ابزار (پیچ و مهره ها - پیچ بری - پیچ بری توسط ماشین تراش به کمک چرخ دنده های تعویضی - محاسبات، طراحی و ساخت انواع چرخ دنده) تأثیر متغیرهای ماشین کاری بر روی راندمان برش
۱۶	قالب پرس	کشش عمیق (پین و پیچ در قالب سازی و چیدمان آن - عملیات کشش عمیق - تنش در کشش عمیق - پارامترهای مؤثر در کشش عمیق - عیوب کشش عمیق - محاسبات قالب های کشش عمیق - ابعاد گرده - نیروی کشش - محاسبه مراحل - شناسایی مناطق قطعات کشش عمیق و عیب یابی - اجزای قالب کشش عمیق) مواد مورد استفاده در ساخت قالب ها و اتصال دهنده ها (مواد مورد استفاده در ساخت قالب ها - اتصال دهنده ها و فنرها (پیچ - پین - واشر - فنر))
۱۷	علم مواد	فلزات و آلیاژهای آهنی (دیاگرام فازی آهن و کربن - دماهای استحاله - محاسبات درصد فاز - متالوگرافی عمومی - طبقه بندی آلیاژها) عملیات حرارتی (انواع عملیات حرارتی و مشخصات دمایی - دیاگرام دگرگونی فازها TTT - آستمپرینگ و مارتمپرینگ - سختی پذیری - آزمایش جامینی - سخت کاری سطحی - رسوب سختی) آشنایی با نحوه استاندارد کردن آلیاژهای آهنی (استاندارد کردن (نرم بندی) فولادها و کاربردهای آن ها - فولادها، خصوصیات و کاربردهای آن ها - فولادهای زنگ نزن (stainless steel))
۱۸	تولید مخصوص	سایر روش های تولید مخصوص (PCM-AFM-AJM-CHM) جوشکاری با الکتروود تنگستن تحت گاز محافظ (TIG) (تجهیزات و مواد مصرفی - الکتروودها - گازها - عیوب - مزایا و محدودیت ها) موارد تکمیلی (طراحی جوش - پیچش و خمش در جوشکاری - برش کاری)

انواع مدارهای هیدرولیک و پنوماتیک (دیاگرام حرکتی و عملیاتی - دیاگرام مدار پایه - آشنایی با مدارهای پرکاربرد) پنوماتیک (مدارهای خودنگهدار - شیرهای منطقی - کنترل سرعت در پنوماتیک - طراحی حرکت ترتیبی - مدار Cascade و Shift Register) موتورهای چرخ دنده‌ای و سیستم‌های کنترل (انواع موتور - پمپ حلقه بسته)	هیدرولیک و نیوماتیک	۱۹
حرکت سینماتیک خطی (قوانین نیوتون - رفتار مکانیکی اجسام در تماس با هم - روابط بین کار، توان و انرژی) حرکت انسان و تعادل (تعادل - مرکز ثقل - پایداری و تعادل) سینتیک زاویه‌ای حرکت انسان (مقاومت در مقابل شتاب زاویه‌ای - مومنتم زاویه‌ای - آنالوژی زاویه‌ای قوانین حرکت نیوتون - نیروی گریز از مرکز) حرکت انسان در یک سیال (طبیعت سیالات - شناوری - دراگ - نیروی لیفت - رانش در یک فضای سیال)	مبانی بیومکانیک ۱ و ۲	۲۰
فیزیولوژی دستگاه گوارش، کلیه و مجاری ادرار	فیزیولوژی	۲۱
آناتومی شکم (معهده، روده باریک، کولون، کبد و مجاری صفرا، پانکراس و کلیه)	آناتومی	۲۲
صدا و سیستم گفتاری و شنیداری (فیزیک امواج صوتی، سیستم گفتاری و تارهای صوتی، سیستم شنوایی، حسگرهای ارتعاشی) نور، چشم‌ها و سیستم بینایی (ساختار چشم، تشکیل تصویر در عدسی، تشکیل و شناسایی تصاویر در چشم) خواص الکتریکی و مغناطیسی بدن (خواص الکتریکی اعضای بدن، هدایت پیام‌های عصبی، کانال‌های یونی در سلول، خواص مغناطیسی اعضا)	فیزیک پزشکی	۲۳

آزمون ۶

مباحث (مجموعه مهندسی مکانیک)

مجموع مباحث آزمون‌های ۴ و ۵

منابع آزمون‌های مدرسان شریف

زبان عمومی و تخصصی:

۱- کتاب مدرسان شریف

ریاضی عمومی (۱ و ۲):

۱- کتاب مدرسان شریف ۲- ریاضی عمومی ایساک مارون ترجمه خلیل پاریاب ۳- ریاضی عمومی جورج توماس ۴- ریاضی عمومی آدامز ۱ و ۲

ریاضیات مهندسی:

۱- کتاب مدرسان شریف ۲- ریاضیات مهندسی پیشرفته، اروین کرویت سبک، ترجمه عالم‌زاده ۳- متغیرهای مختلط، تألیف چرچیل

معادلات دیفرانسیل:

۱- کتاب مدرسان شریف ۲- معادلات دیفرانسیل، دکتر کرایه‌چیان ۳- معادلات دیفرانسیل و کاربردهای آن، جورج اف، سیمونز

مقاومت مصالح:

۱- کتاب مدرسان شریف، تألیف مهندس کبیریان ۲- کتاب مقاومت مصالح، تألیف بیر - جانسون ۳- مقاومت مصالح، تألیف تیموشنکو

مکانیک سیالات:

۱- کتاب مدرسان شریف ۲- مکانیک سیالات، شیمز، ترجمه سیامک انتظاری ۳- مکانیک سیالات، تألیف فاکس ۴- مکانیک سیالات، تألیف وایت

ترمودینامیک:

۱- کتاب مدرسان شریف ۲- ترمودینامیک، ون وایلن ۳- ترمودینامیک، سنجل

استاتیک:

۱- کتاب مدرسان شریف ۲- استاتیک، تألیف مریم ۳- استاتیک، تألیف پوپوف ۴- استاتیک، تألیف بیر - جانسون

طراحی اجزاء:

۱- کتاب مدرسان شریف ۲- طراحی اجزاء، تألیف شیگلی

انتقال حرارت:

۱- کتاب مدرسان شریف ۲- کتاب انتقال حرارت، تألیف هولمن ۳- کتاب انتقال حرارت، تألیف اینکروپرا

ارتعاشات:

۱- کتاب مدرسان شریف ۲- کتاب ارتعاشات، تألیف تامسون

کنترل:

۱- کتاب مدرسان شریف ۲- کتاب کنترل، کاتسو اوگاتا ۳- کتاب کنترل، تألیف مریم

دینامیک ماشین:

۱- کتاب مدرسان شریف ۲- کتاب دینامیک ماشین، تألیف مارتین

دینامیک:

۱- کتاب مدرسان شریف ۲- کتاب دینامیک، تألیف مریم

ساخت و تولید:

۱- جزوه ماشین ابزار مدرسان شریف ۲- کتاب قالب پرس مدرسان شریف (بخش اول: طراحی قالب پرس) ۳- کتاب تولید مخصوص و جوشکاری مدرسان شریف ۴- کتاب هیدرولیک و نیوماتیک مدرسان شریف ۵- کتاب علم مواد مدرسان شریف ۶- کتاب اصول ماشین‌کاری و ابزارشناسی دکتر رازفر (انتشارات دانشگاه امیرکبیر) ۷- جزوه تولید مخصوص دکتر امیر عبدالله دانشگاه امیرکبیر ۸- جزوه انیورسال و توانایی ماشین‌کاری دکتر رازفر دانشگاه امیرکبیر ۹- اصول علم مواد (ساختار، خواص و مهندسی مواد) دکتر تویسرکانی دانشگاه صنعتی اصفهان ۱۰- عملیات حرارتی فولادها دکتر گل‌عذار دانشگاه صنعتی اصفهان ۱۱- کتاب اصول طراحی قالب جی، آر، پاکوین ۱۲- جزوه تکنولوژی جوشکاری دکتر ستاری‌فر