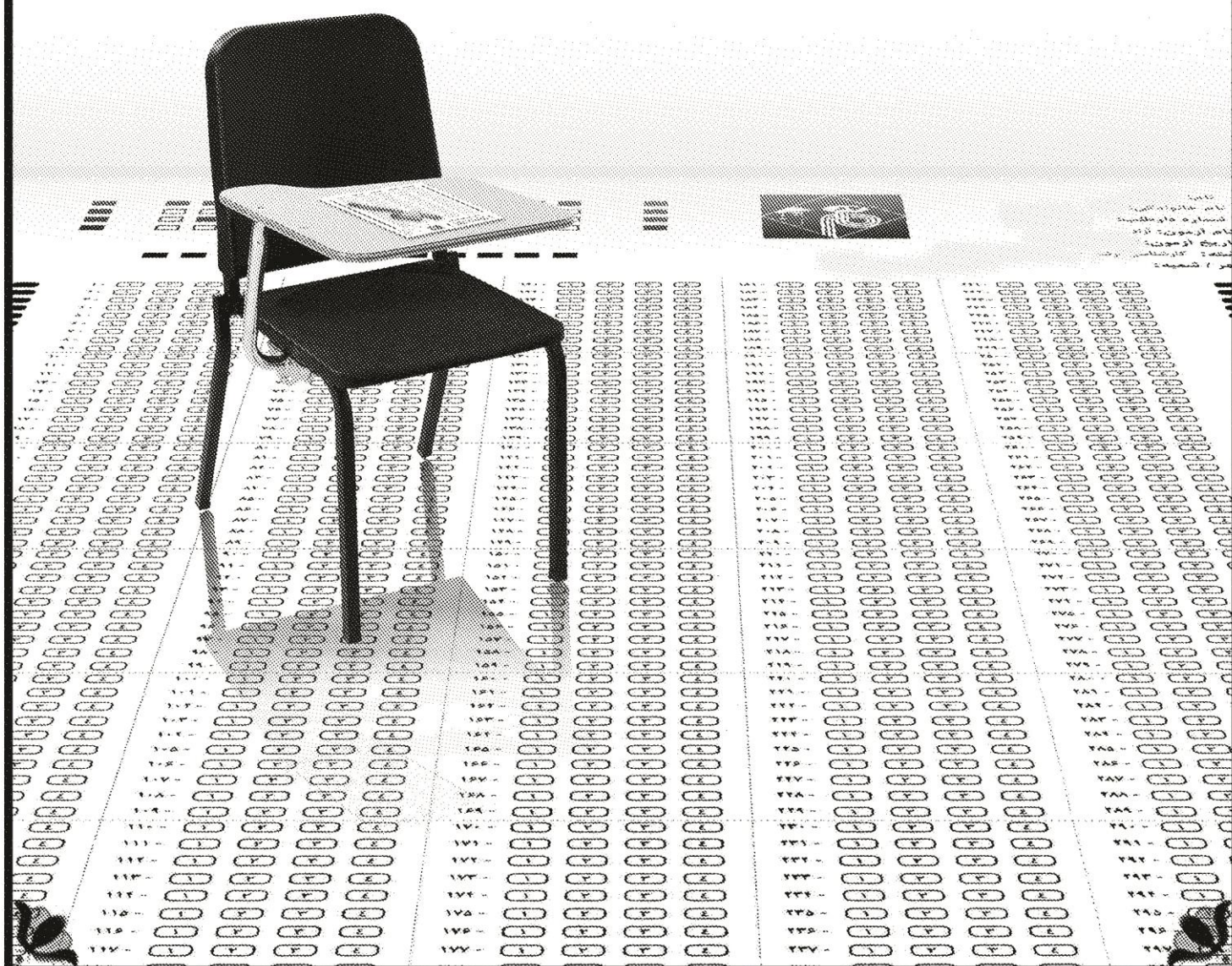


مدیرسان شریف

دفترچه راهنمای آزمون‌های آزمایشی

{ مهندسی ابزار دقیق و اتوماسیون }



آزمون ۱

ردیف	نام درس	مباحث (مهندسی ابزار دقیق و اتوماسیون)
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 مهندسی	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 - 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 $w=z+\frac{1}{z}$ - نگاشت کسری $w=\frac{az+b}{cz+d}$ - تبدیل سه نقطه توسط نگاشت کسری - نقاط ثابت یک نگاشت)
۳	کنترل خطی و غیر خطی	نمایش‌های مختلف سیستم‌های LTI (نمایش با معادله دیفرانسیل - نمایش پاسخ ضربه (کانولوشن) - نمایش تابع تبدیل - نمایش دیاگرام بلوکی - پسخورهای موازی - ساده‌سازی دیاگرام 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)

مبانی مدارهای الکتریکی قضایای اولیه مدار و قضایای تونن و نورتن (جریان - ولتاژ
 - توان - منبع ولتاژ مستقل - منبع جریان مستقل - منابع جریان و ولتاژ وابسته - مقاومت و قانون اهم -
 آمپر متر و ولتمتر - قوانین کیرشهف - قانون جریان کیرشهف - قانون ولتاژ کیرشهف - ترکیب
 مقاومت ها و ترکیب منابع - تبدیل ستاره به مثلث و بالعکس - پل وتستون - روش به دست آوردن
 مقاومت در شبکه های نامتناهی - قانون تقسیم ولتاژ - قانون تقسیم جریان - قانون تبدیل منابع - تحلیل
 ولتاژ گره - ابر گره - تحلیل جریان مش - تشخیص روش مناسب برای تحلیل مدار - ماتریس
 امپدانس و ماتریس ادمیتانس - قضیه جمع آثار - محاسبه توان منابع ولتاژ و جریان - چند نکته مهم
 در ساده سازی مدار - قضایای تونن و نورتن - روش های محاسبه مقاومت تونن (نورتن) در
 مدارهای مختلف - محاسبه ولتاژ تونن و جریان نورتن به روش عمومی - محاسبه V_{th} و R_{th} با
 هم - قضیه ماکزیمم توان انتقالی - بررسی قضیه تقارن - **مدارهای مرتبه اول** (خازن - ظرفیت
 معادل خازن های سری و موازی - القاگر (سلف) - سلف های موازی و سری - تعریف تابع پله -
 تعریف تابع پالسی - تابع ضربه واحد - تعریف تابع شیب واحد - مدارهای مرتبه اول - تعاریف اولیه
 - مدار RL در حالت خطی و تغییر ناپذیر با زمان - مدار RC در حالت خطی و تغییر ناپذیر با زمان
 - روش تستی برای محاسبه مجهولات در مدار مرتبه اول - قوانین مداری در تحلیل در زمان -
 های $\infty, 0^-, 0^+$ - چکیده مطالب کلیدزنی در مدارهای مرتبه اول - محاسبه مقدار جریان و یا
 ولتاژ یک عنصر در یک زمان خاص - حل مسائل کلیدزنی برای مدارهای دارای منبع وابسته -
 محاسبه پاسخ پله و پاسخ ضربه - جدول پاسخ های پله و ضربه مدارهای مرتبه اول - مدارهای دارای
 دو کلید - تغییر ناگهانی ولتاژ خازن و جریان سلف)

نیمه هادی و دیودها (ناخالصی ها در نیمه هادی ها - نیمه هادی نوع P - هدایت الکتریکی
 در فلزات - هدایت الکتریکی در نیمه هادی ها - اتصال P-N - دیود در گرایش معکوس -
 مقاومت استاتیک و دینامیک دیود - تحلیل مدارهای دیودی - سرعت قطع و وصل دیود -
 کاربردهای دیود - دیود زنر - مدار معادل یکسو ساز نیم موج - کاربرد زنر به عنوان تثبیت کننده
 ولتاژ) - **ترانزیستور BJT** (ترانزیستور PNP - جریان های ترانزیستور - ساختار واقعی
 ترانزیستور BJT - مشخصه بیس مشترک - نمودار $i_C - V_{CE}$ - پارامترهای ترانزیستور -
 سرعت قطع و وصل - مدارهای بایاس - انتخاب نقطه کار - پایداری حرارتی و ضرایب تثبیت -
 مدار معادل ac - آرایش های مختلف تقویت کننده - نحوه محاسبه ماکزیمم سیگنال خروجی -
 تکنیک Boot strap جهت افزایش امپدانس ورودی - بررسی مشخصه فرکانسی و نحوه
 محاسبه فرکانس قطع پایین در تقویت کننده)

مفاهیم بنیادی ترمودینامیک (سیستم ترمودینامیکی - خاصیت - حالت یک سیستم -
 تعادل یک سیستم - فرآیند و انواع آن - توابع ترمودینامیکی - انرژی - آنتالپی - قانون صفرم
 ترمودینامیک - گاز ایده آل - گرمای ویژه - ماده تراکم ناپذیر) - **قانون اول**
ترمودینامیک (بیان قانون اول ترمودینامیک برای سیستم های بسته - قانون اول
 ترمودینامیک در فرآیندهای چرخه ای - گرماهای ویژه: رابطه بین تغییر دما و گرما - قانون
 اول ترمودینامیک بر حسب آنتالپی - مثال هایی از کاربرد قانون اول در سیستم های بسته -
 قانون اول ترمودینامیک برای یک سیستم باز - مثال هایی از کاربرد قانون اول در سیستم باز -
 فرآیند برگشت پذیر - محاسبه کار در فرآیندهای برگشت پذیر گاز ایده آل - 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 پایه ای - 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 سیستم های بسته - قانون
 دوم ترمودینامیک برای سیستم های باز - کار برگشت پذیر و برگشت ناپذیر -
 بازگشت ناپذیری - قابلیت کاردهی - قانون سوم ترمودینامیک)

مکانیک سیالات و انتقال حرارت

مکانیک سیالات؛ **کلیات** (کلیات - مقایسه جامدات و سیالات - قانون لزجت نیوتن - سیالات غیرنیوتنی - تراکم پذیری مایعات - کشش سطحی - محاسبه ارتفاع مویستگی در لوله ها - انواع کمیت ها - انواع نیروها - تنش در یک نقطه از سیال ساکن و جریان غیر لزج - 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 غوطه ور در سیال غیرقابل تراکم - نیروی هیدرواستاتیک وارده بر سطوح مسطح افقی - منشور فشار - نیروی هیدرواستاتیک وارده بر سطوح منحنی غوطه ور - تنش کششی در لوله و پوسته کروی - قوانین شناوری - حالت های مختلف شناوری - معیار پایداری اجسام غوطه ور - 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 تراکم پذیر و تراکم ناپذیر - 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 سیستم ها و حجم کنترل های محدود - قانون دوم نیوتن (معادله ممنتوم) - برخورد فواره ها (جت ها) و نیروی رانش مربوطه - جت برخوردی بر صفحه تخت شیب دار 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 پیتوت - تعیین دبی خروجی واقعی از یک مخزن بزرگ - قانون دوم ترمودینامیک)

انتقال حرارت؛ انتقال حرارت هدایتی (قانون فوریه - خواص گرمایی ماده - معادله هدایت حرارتی - معادله هدایت حرارتی در حالت یک بعدی - شرایط مرزی و اولیه) - **انتقال حرارت هدایتی یک بعدی** (انتقال حرارت یک بعدی، پایا و بدون منبع حرارتی داخلی - مقاومت حرارتی - ضریب انتقال حرارت کلی - روش حل مسائل یک بعدی، پایا و بدون منبع حرارتی داخلی - سیستم های مرکب - انتقال حرارت یک بعدی، پایا و با منبع حرارتی داخلی - روش حل مسائل یک بعدی، پایا و با منبع حرارتی داخلی - انتقال حرارت یک بعدی گذرا (ناپایا) - عایق بندی - شعاع بحرانی عایق) - **پره ها (فین ها)** (توزیع دما در پره ها - کارایی پره - راندمان پره - طول تصحیح شده)

ردیف	نام درس	مباحث (مهندسی ابزار دقیق و اتوماسیون)
۱	زبان عمومی و تخصصی	ضمایر، ربط دو جمله، تطابق فاعل و فعل، زمان‌ها، لغت، واژگان تخصصی (درک مطلب)
۲	ریاضیات مهندسی	فصل سوم و چهارم کتاب مدرسان شریف: 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 $\int_{-\infty}^{+\infty} f(x)\sin ax dx$ و $\int_{-\infty}^{+\infty} f(x)\cos ax dx$ - محاسبه نوع دیگری از انتگرال‌های حقیقی - قضیه شناسه - اصل آوند - قضیه روزه) - 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 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)
۳	کنترل خطی و غیر 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 ترافیکی تحلیل و طراحی در حوزه زمان (مکان هندسی ریشه‌ها - روند ترسیم مکان هندسی ریشه‌ها)

مدارهای مرتبه دوم (مدارهای مرتبه دوم - بررسی پاسخ ورودی صفر در مدار RLC سری و موازی - معادله مشخصه مدارهای RLC - بررسی پاسخ حالت صفر - پاسخ حالت صفر مدار RLC سری - پاسخ پله مدار RLC سری - پاسخ ضربه مدار RLC سری - پاسخ حالت صفر مدار RLC موازی - پاسخ پله مدار RLC موازی - پاسخ ضربه مدار RLC موازی - چکیده مطالب کلیدزنی در مدارهای مرتبه دوم) - **تحلیل حالت دائمی سینوسی** (معرفی دستگاه مختصات قطبی - اعداد مختلط - اعمال حسابی در اعداد مختلط - شکل قطبی اعداد مختلط - جمع چند موج سینوسی هم فرکانس - چکیده مطالب محاسبات فیزیکی - تعریف امپدانس و ادمیتانس و راکتانس - محاسبه ضریب توان - قضایای تونن و نورتن - توان - انواع بار - قضیه حداکثر توان انتقالی به بار (تطبیق امپدانس) - تشدید یا رزونانس - حل معادلات دیفرانسیل با استفاده از فازورها) - **القاء کنائی متقابل** (تعریف ضریب خود القایی و القاکنایی متقابل - نوشتن معادله ولتاژ برای دو سلف تزویج شده - تعیین علامت پشت M - نوشتن روابط فیزیکی برای سلف‌های تزویج شده - نوشتن روابط سلف‌های تزویج شده در حوزه فرکانس - روابط مابین القاکنایی متقابل M و ضریب تزویج K - اندوکتانس و راکتانس معادل دو سلف سری دارای تزویج - اندوکتانس و راکتانس معادل سه سلف سری - اندوکتانس معادل دو سلف تزویج شده موازی - به دست آوردن مدار معادل T و π برای دو سلف تزویج شده - رابطه انرژی دو سلف تزویج شده - رابطه انرژی ذخیره شده در سه سیم پیچ با القای متقابل - رسم مدار معادل نقطه‌دار - ترانسفورماتور - قوانین انعکاس امپدانس در انواع ترانسفورماتورها - ترانسفورماتور با بیش از یک خروجی - اتوترانس)

ترانزیستورهای اثر میدانی (ساختمان فیزیکی - مدارهای بایاس - آرایش‌های مختلف FET - ترانزیستور MOSFET - مدارهای بایاسینگ MOSFET کاهشی - اعمال ولتاژ کوچک V_{DS} - روابط جریان ولتاژی ترانزیستور MOS - ترانزیستور کانال نوع P یا PMOS - معادلات جریان و نواحی عملکردی ترانزیستور PMOS - ترانزیستور MOS در حالت ac - علت وجود داشتن مقاومت r_o) - **تقویت کننده‌های چند طبقه** (علامت قراردادی و پارامترهای تقویت کننده یک طبقه - ترکیب و ترتیب طبقات در یک تقویت کننده چند طبقه - محاسبه پارامترهای تقویت کننده - کوپلینگ بین طبقات - زوج دارلینگتون - زوج فیدبک (Sziklai) زیکلای) - **فیدبک منفی در تقویت کننده‌ها** (مفهوم کلی فیدبک منفی - بهبودهای ناشی از شبکه فیدبک منفی - انواع تقویت کننده - انواع فیدبک - استفاده از قضیه میلر به جای فیدبک ولتاژ - شنت)

خواص حجمی سیالات خالص (تعاریف مربوط به تغییر فازها و تعادل فازها - دی‌اگرام‌های فاز مواد خالص (فازهای جامد - مایع - گاز) - رابطه کلاپیرون - رابطه کلازیوس - کلاپیرون - انواع معادلات حالت - روابط تعمیم یافته و فاکتور استریک - 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 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 - محاسبه خواص جزئی مولی در محلول‌های دوجزیی - رابطه ی گیبس - دوهم - قانون دالتون - قانون آمگات - انرژی آزاد گیبس - فوگاسیته - ضریب فوگاسیته - فوگاسیته در مایعات - محاسبه فوگاسیته جزیی 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)

مکانیک 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 - جریان های 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 بی بعد - گروه های بی بعد 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 لوله ها** (جریان تراکم ناپذیر لزج در لوله ها - جریان های 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 لوله های صاف - سرعت متوسط - ضریب تصحیح انرژی جنبشی - ضریب تصحیح ممنتوم - افت های موضعی - خط تراز هیدرولیک - خط تراز انرژی - مقاطع غیردایره ای - 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)

انتقال حرارت؛ 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 جابه جایی 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 لوله ها)

آزمون ۳

مباحث (مهندسی ابزار دقیق و اتوماسیون)

مجموع مباحث آزمون‌های ۱ و ۲

آزمون ۴

ردیف	نام درس	مباحث (مهندسی ابزار دقیق و اتوماسیون)
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 مهندسی	فصل پنجم کتاب مدرسان شریف: 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	کنترل خطی و غیر 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) - مسأله کنترل و معرفی ساختارهای مختلف در یک سیستم کنترل خطی (ساختارهای مختلف برای حل مسأله کنترل سیستم‌های خطی)

گراف‌های شبکه و روش‌های تجزیه و تحلیل مدار دوگان (تعریف گراف - تعاریف اولیه در مبحث گراف‌ها - تعریف حلقه و قانون KVL - تعریف کاتست و قانون KCL - ماتریس تلاقی شاخه با مش - ماتریس تلاقی شاخه با مش مختصر شده - ماتریس تلاقی گره با شاخه A_a - ماتریس تلاقی گره با شاخه A_a خلاصه شده (A) - تشریح قوانین KVL و KCL با استفاده از ماتریس M_a - تشریح قوانین KVL و KCL با استفاده از ماتریس M - قوانین KVL و KCL با استفاده از ماتریس A_a - قوانین KVL و KCL با استفاده از ماتریس A - بیان روش تحلیل حلقه با استفاده از ماتریس M - روش تجزیه و تحلیل مدار با استفاده از روش گره - تجزیه و تحلیل حلقه و گره با ماتریس‌های حلقه اساسی و کاتست اساسی - تعریف درخت - تعریف لینک درخت - تعاریف کاتست اساسی و حلقه اساسی - ماتریس کاتست‌های اساسی Q - روابط KVL و KCL با ماتریس کاتست‌های اساسی - ماتریس حلقه اساسی B - قوانین KVL و KCL با ماتریس حلقه‌های اساسی - روش بدست آوردن ماتریس امپدانس حلقه Z_L و کاربرد آن در حل مسائل مدار - روش بدست آوردن ماتریس ادمیتانس گره‌ها Y_q و کاربرد آن در مسائل مدار - نکات تکمیلی پیرامون ماتریس ادمیتانس گره Y_q و ماتریس امپدانس حلقه Z_L - ارتباط مابین ماتریس‌های حلقه اساسی و کاتست اساسی - روش بدست آوردن حلقه‌های اساسی و کاتست‌های اساسی با داشتن ماتریس‌های B و Q - مدار دوگان - تعریف دو شبکه دوگان - مراحل ترسیم مدار دوگان) - **معادلات حالت** (نحوه انتخاب متغیرهای حالت و محاسبه تعداد آنها - مراحل نوشتن معادلات حالت در شبکه‌های خطی و تغییر ناپذیر با زمان - بدست آوردن پاسخ کامل و تابع شبکه با استفاده از معادلات حالت) - **تبدیل لاپلاس، توابع شبکه و فرکانس طبیعی** (تبدیل لاپلاس - قضیه انتقال - مشتق‌گیری از تبدیل لاپلاس - تبدیل لاپلاس مشتق - لاپلاس تابع هویساید $U_a(t)$ (پله‌ای) - قضایای مقدار اولیه و مقدار نهایی - روش تجزیه کسرها برای به دست آوردن معکوس لاپلاس - روش‌های تعیین ضرایب مجهول - روش حل مدارات خطی تغییرناپذیر با زمان به کمک تبدیل لاپلاس - تعریف تابع شبکه - پاسخ فرکانس - انواع تابع شبکه - محاسبه پاسخ حالت دائمی سینوسی با استفاده از تابع شبکه - بررسی پاسخ فرکانسی مدار RLC سری - بررسی پاسخ فرکانس مدار RLC موازی - فرکانسهای طبیعی - روش‌های بدست آوردن فرکانس‌های طبیعی متغیر شبکه - فرکانس‌های طبیعی مدار - روش به دست آوردن تعداد فرکانس‌های طبیعی در مدار - بررسی تأثیر وجود صفرها و قطب‌ها بر روی نمودار تابع شبکه)

تقویت کننده توان (تقسیم‌بندی تقویت کننده‌ها (از نقطه نظر توان) - تحلیل تقویت کننده کلاس A - تقویت کننده‌ی کلاس B - تحلیل تقویت کننده پوش پول کلاس AB - حفاظت در برابر جریان اضافی در خروجی) - **تقویت کننده اختلاف** (طرح تقویت کننده اختلاف - محاسبه مقادیر بهره A_D و A_C - زوج تفاضلی با استفاده از ترانزیستورهای MOS - ضرب کننده V_{BE} Multiplier) - **منابع جریان** (آینه‌ی جریان با استفاده از ترانزیستورهای MOS - منابع جریان پیشرفته‌تر MOS)

تعادل فازها (تعادل - معیارهای تعادل - شرط تعادل فازها در دما و فشار ثابت - قضیه دوهم - تعادل بخار-مایع (VLE) - قانون راولت - راولت اصلاح شده - انحراف از قانون راولت - 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)

مکانیک سیالات؛ **لایه مرزی** (ضخامت لایه مرزی - ضخامت جابجایی - ضخامت ممتوم - معادلات ساده شده لایه مرزی برای جریان آرام، معادله بلازیوس - معادله انتگرال ممتوم 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) - **توربو ماشین‌ها** (رابطه‌های تشابه و آنالیز ابعادی در توربو ماشین‌ها - سرعت ویژه - تئوری توربو ماشین‌ها (معادله اولر برای توربو ماشین‌ها) - مثلث‌های سرعت اولر - راندمان توربو ماشین‌ها (بازده کلی یا مکانیکی) - هد خالص مکش مثبت - پمپ‌ها - منحنی تئوری هد - دبی برای پمپ‌ها - منحنی‌های مشخصه پمپ‌ها - اتصال سری و موازی پمپ‌ها - توربین‌ها) - **جریان تراکم‌پذیر یک بعدی** (طبقه‌بندی متداول جریان‌های تراکم‌پذیر - فرآیند ایزنتروپیک - تفاوت مهم جریان‌های مادون صوت و مافوق صوت یک بعدی - جریان واقعی در شیپوره در شرایط طراحی - موج ضربه‌ای قائم - تغییرات خواص در عرض موج ضربه‌ای قائم - روابط موج ضربه‌ای قائم برای گاز کامل - موج ضربه‌ای مایل)

انتقال حرارت؛ جریان داخلی (ناحیه توسعه یافته هیدرودینامیکی - ناحیه توسعه یافته حرارتی - شرایط سیال در ناحیه توسعه یافته حرارتی - روش‌های افزایش انتقال حرارت) **جابجایی آزاد** (جابجایی آزاد روی یک سطح عمودی - معادلات حاکم - عدد گراشف - تبدیل جریان از آرام به مغشوش - جابجایی آزاد بر روی اجسام مختلف - محفظه‌های بسته - مقایسه جابجایی آزاد و اجباری - جابجایی هم‌زمان آزاد و اجباری - اعداد بدون بعد) - **جوشش و میعان** (جوشش - جوشش استخری - میعان (چگالش) - میعان لایه‌ای بر روی صفحه عمودی)

آزمون ۵

ردیف	نام درس	مباحث (مهندسی ابزار دقیق و اتوماسیون)
۱	زبان عمومی و تخصصی	جمله پیچیده، کاربرد فعل دوم، عبارت وصفی، حروف اضافه، افعال دو کلمه‌ای، لغت، واژگان تخصصی (درک مطلب)
۲	ریاضیات مهندسی	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)
۳	کنترل خطی و غیر خطی	روش‌های جبران‌سازی کلاسیک (ساختار کنترل‌کننده‌های کلاسیک - انتخاب جبران‌کننده مناسب - طراحی جبران‌کننده - طراحی پایدارساز - طراحی کنترل‌کننده PID به کمک جایابی قطب)
۴	انتخاب دو درس از این دروس	قضایای شبکه (قضایای تونن و نورتن - حالت اول: مدار شامل المان‌های پسیو و منابع مستقل ولتاژ و جریان - حالت دوم: در مدار هم منبع وابسته و هم منبع مستقل - محاسبه ولتاژ تونن (V_{th}) و جریان نورتن (I_N) به روش عمومی - محاسبه V_{th} و R_{th} با هم - قضیه جمع آثار - قضیه تلگان - قضیه بقای انرژی - قضیه تلگان و توان مختلط - قضیه هم‌پاسخی) - شبکه‌های دو درجه‌ای (انواع پارامترهای دودرجه‌ای - پارامترهای امپدانس - پارامترهای ادمیتانس - پارامترهای هایبرید - پارامترهای هایبرید نوع دوم - پارامترهای انتقال - شبکه ژیراتور - شبکه لنیس - اتصال دوقطبی‌ها - گسترش دوقطبی‌ها - امپدانس‌های خروجی و ورودی و گین ولتاژ در دوقطبی‌ها) - مدارات غیر خطی، انتگرال کانولوشن و تقویت‌کننده عملیاتی (بررسی مدارات خطی و غیر خطی - تعاریف اولیه - تعریف دیود - مدارات تغییر شکل‌دهنده دیودی - تحلیل مدارات شامل مقاومت‌های غیر خطی - تقویت‌کننده عملیاتی یا (op-Amp) - نکات مهم در تحلیل مسائل شامل تقویت‌کننده‌های عملیاتی ایده‌آل - چند مدار کاربردی در حل مسائل شامل (op-Amp) - انتگرال کانولوشن)
۵	الکترونیک	کاربردهای خطی تقویت‌کننده عملیاتی (ویژگی‌های OP-AMP - کاربردهای خطی OP-AMP) - رگولاتورهای ولتاژ (بلوک دیاگرام رگولاتور ولتاژ خطی - بلوک دیاگرام رگولاتور خطی سری - بلوک دیاگرام رگولاتور خطی موازی - بلوک دیاگرام رگولاتور ولتاژ غیرخطی (سوئیچینگ) - شنت - مقایسه رگولاتورهای ولتاژ - مثال‌هایی از رگولاتورهای ولتاژ خطی - تکنیک‌های بهبودی در رگولاتور ولتاژ - آی سی رگولاتورها)

۶	ترمودینامیک	ترمودینامیک فرآیندهای جریان دار (محاسبه کار و توان در فرآیندهای جریاندار - 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 شیپورها - پدیده خفگی در شیپورها) سیکل های توان و تبرید (نیروگاه بخار - سیکل های تبرید بخار - پمپ حرارتی - سیکل های توانی استاندارد هوایی (موتورهای احتراق داخلی))
۷	مکانیک سیالات و انتقال حرارت	مکانیک سیالات؛ جریان پتانسیل (جریان پتانسیل - رابطه بین تابع جریان و پتانسیل سرعت برای جریان های دو بعدی، غیرقابل تراکم و غیرچرخشی - خطوط پتانسیل ثابت - تحلیل اساسی جریان غیرچرخشی، دو بعدی و غیرقابل تراکم - شرایط مرزی برای جریان های غیرلزج - 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) انتقال حرارت؛ مبدل های حرارتی (انواع مبدل های حرارتی - تحلیل مبدل های حرارتی - حالت های خاص) - تشعشع (جسم سیاه - توزیع پلانک - قانون جابه جایی وین - قانون استفان - بولتزمن - خواص تشعشعی - قانون کرشهف - 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 گلخانه ای - انتقال حرارت تابشی در کوره ها)

آزمون ۶

مباحث (مهندسی ابزار دقیق و اتوماسیون)

مجموع مباحث آزمون‌های ۵۴

منابع آزمون‌های مدرسان شریف

زبان (عمومی و تخصصی):

- ۱- کتاب مدرسان شریف
- ۲- English for the students of power, Electronics control & communications (منوچهر حقانی)

ریاضیات مهندسی:

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

کنترل خطی و غیر خطی:

- ۱- کتاب مدرسان شریف
- ۲- کنترل خطی، اوگاتا
- ۳- سیستم‌های کنترل خطی خاکی صدیق
- ۴- مهندسی کنترل، تألیف پنجامین کو - ترجمه علی کافی، انتشارات دانشگاه صنعتی شریف

مدارهای الکتریکی:

- ۱- کتاب مدرسان شریف
- ۲- نظریه اساسی مدارها و شبکه‌ها، تألیف چارلز دسور، ارنست کوه، ترجمه و تکمیل: دکتر پرویز جبه دار مارالانی انتشارات دانشگاه تهران
- ۳- رهیافت حل مسأله در مدارهای الکتریکی تألیف محمود دیانی ۴- مدارهای الکتریکی تألیف ویلیام هیت

الکترونیک:

- ۱- کتاب مدرسان شریف
- ۲- تحلیل و طراحی مدارهای الکترونیک (مهندس تقی شفیعی) ج ۱ و ۲
- ۳- مبانی الکترونیک، تألیف دکتر میر عشقی، ج ۱
- ۴- مدارهای میکروالکترونیک، تألیف عادل صدرا، کنت اسمیت، ترجمه حمید ملکان و هاله اسدی

ترمودینامیک:

- ۱- کتاب مدرسان شریف
- ۲- ترمودینامیک مهندسی شیمی - نوشته اسمیت ون نس - ترجمه دکتر کلباسی
- ۳- ترمودینامیک ون وایلن - ترجمه دکتر کاشانی حصار

مکانیک سیالات:

- ۱- کتاب مدرسان شریف
- ۲- مکانیک سیالات - نوشته استریتر
- ۳- مکانیک سیالات شیمز

انتقال حرارت:

- ۱- کتاب مدرسان شریف
- ۲- انتقال حرارت - هولمن
- ۳- انتقال حرارت - اوزبشیک
- ۴- انتقال حرارت - سنجل
- ۵- انتقال حرارت - اینکروپرا