

## ۱- آزمون مهندسی حرفه ای چیست؟

با توجه به موارد ذکر شده و بطور خلاصه آزمون مهندسی حرفه ای یک آزمون جامع در یک رشته می باشد. لذا آزمون مهندسی حرفه ای یک آزمون تخصصی و یک محدوده باریک علمی و فنی خاص مهندسی نیست و هم چنانکه ملاحظه می شود دو ویژگی خاص دارد:

(۱) ارزیابی جامع دانش مهندسی

(۲) قابلیت بکارگیری دانش و خلاقیت در حل مسائل مهندسی

## ۲- چرا مهندسی حرفه ای لازم است؟

در کشورهای صنعتی پیشرفته، جامعه بایستی به کیفیت محصولات تولیدی و همچنین دانش و تخصص کسانی که در تهیه محصولات نقش داشته اند، حداقل اطمینان را داشته باشند و مهندسان با امضاء مدارک فنی و یا ارائه مستندات مطالعات مربوطه، این اطمینان را به جامعه عرضه کنند. این مستندات به خصوص در مواردی که خدمات به طور فردی به جامعه ارائه می شود، بارزتر است.

در کشور ما در امر ساختمان سازی که در واقع یک محصول فراگیر و مورد نیاز جامعه است، سازمان نظام مهندسی ساختمان چنین نقشی را ایفا می نماید. در صنعت ساختمان سازی که فناوری مشخص و تخصص های محدود وجود دارد و برای هر ساختمان که می تواند جداگانه ساخته شود یک نظام مهندسی را می توان تعریف کرد تا با تدوین آئین نامه های مربوط و برگزاری آزمون های خاص مهندسی مهندسان را در مسیر تخصصی شدن آنها هدایت کند. اثرات این آزمون ها در بالا رفتن کیفیت این محصول روز به روز بیشتر نمایان می شود. در بقیه محصولات مورد استفاده جامعه از وسائل و تجهیزات آشپزخانه گرفته تا فضا و دریا و سایر فناوری ها، طیف گسترده ای از خدمات عرضه می شود. بنابراین به منظور امکان ارائه خدمات با کیفیت مناسب و اقتصادی بودن محصولات و خدمات، لازم است استانداردهایی تدوین شود که رعایت این استانداردها در ساخت و تولید محصولات و فرآورده ها، الزامی باشد.

اکنون نقش مهندس حرفه ای به خوبی نمایان می شود و حداقل اطمینان را به دریافت کننده خدمت (مصرف کنند) و یا تولید کننده محصول (صاحبان صنعت) می دهد، که مسائل مختلف طراحی و ساخت توسط فردی با اطلاع از کلیه موارد مؤثر در طراحی و تولید مدنظر قرار گرفته است. البته در کنار مهندس حرفه ای، لزوم وجود مهندس و یا پژوهشگری که مورد خاص و زمینه تخصصی باریکی را مطالعه و محاسبه می کند، به قوت خود باقی است.

مهندسان حرفه ای پس کسب تجارب لازم، افراد مناسبی برای سرپرستی فنی پروژه ها، یا سرمهندسی، تجزیه و تحلیل تکنولوژی های تولید، طراحی های مفهومی (Concept design)، سرپرستی طراحی محصولات جدید و امکان سنجی ساخت آنها و نیز مدیریت فنی پروسه هایی که گرایش های مختلف مهندسی را در بر می گیرد و بسیار کارآمد خواهند بود، می باشند.

### ۳- چه کسی می تواند مهندس حرفه ای بشود؟

فردی می تواند مهندس حرفه ای شود که دارای شرایط زیر باشد:

۱- حداقل دارای دانشنامه کارشناسی مهندسی در یکی از رشته های گروه فنی و مهندسی، از دانشگاه های معتبر و مستقل باشد.

۲- حداقل دارای ۴ سال تجربه کاری در زمینه مربوط به رشته مهندسی کارشناسی خود باشد.

۳- در امتحان دروس پایه مهندسی (Fundamentals of Engineering) FE قبول شود.

۴- در امتحان دروس تخصصی (Principles and Practice of Engineering) PE که شامل دو مرحله گسترده Breath (مشترک بین گرایش ها) و عمیق تخصصی هر گرایش Depth، حداقل های لازم را کسب نماید.

مبانی آزمون مهندسی حرفه ای بطور شماتیک در شکل ۱ نشان داده شده است.

به مدت ۸ ساعت، در دو نوبت صبح (۴ ساعت) و عصر (۴ ساعت) - روز اول	آزمون علوم پایه مهندسی یکسان برای کلیه رشته ها Engineering) exam FE (Fundamentals of		FE
		☒	
به مدت چهار ساعت در نوبت صبح - روز دوم	Breath آزمون گسترده عمومی در یک رشته مهندسی Exam	PE1	} PE
		↓↓	
به مدت چهار ساعت در نوبت عصر - روز دوم	Depth Exam آزمون عمیق در یک گرایش اصلی رشته	PE2	

شکل ۱: نمودار آزمون های FE و PE به همراه زمان های مربوطه

لازم به ذکر است که امتیاز برای قبولی در هر یک از امتحان های FE و PE (شامل PE1 و PE2) کسب حداقل ۶۰٪ جمع امتیازات هر امتحان می باشد. سؤالات آزمون ها به ویژه قسمت اول و دوم آزمون PE1 (PE2) در شکل ۱ طوری طراحی شده است که صرفاً با دانش کلاسیک فراگرفته شده از دانشکده قابل پاسخگویی نمی باشد. بنابراین افرادی که دارای تجربه کاری مؤثر و ملموس با مسائل مهندسی در عمل هستند و آمادگی مباحث تئوری و نظری خود را در حد مورد نیاز حفظ نموده اند، به خوبی از پاسخ دادن به سؤالات بر خواهند آمد. تلاش بر این است تا در سال های آینده در انجمن ها، کلاسهای آموزشی برای آمادگی آزمون PE برگزار شود تا داوطلبان با آشنایی بیشتری در امتحان شرکت کنند.

### ۴- اخذ گواهی نامه مهندسی حرفه ای چه سودی دارد؟

در تصمیم گیری های حساس فنی، تعیین فناوریهای لازم در یک پروژه، قابلیت های علمی - فنی و کارایی، تجربه و خلاقیت و تحلیل افراد، نقش اساسی دارد. همچنین بررسی پارامترهای مختلف خواص و رفتار مواد در شرایط مختلف کاری، چگونگی کسب ضمانت دوام و کیفیت عملکرد محصول نیز به نوبه خود از اهمیت لازم برخوردارند.

اغلب کارفرمایان برای تعیین و همچنین اطمینان از عملکرد یک مهندس در یک مسئولیت فنی و حساس، نیاز به مطالعه فراوان دارند. به عبارت دیگر آنها صرفاً نمی‌توانند در اینگونه موارد، به مدارک و یا معدل، مصاحبه، توصیه و ... تکیه نمایند. دارندگان گواهی مهندسی حرفه‌ای با ارائه گواهی مذکور به کارفرمایان می‌توانند اطمینان خاطر بیشتری برای ایشان فراهم نمایند. این افراد قابلیت‌های شخصی خود را عملاً بعد از اتمام تحصیلات دانشگاه و پشت سر گذاشتن چند سال کار و تجربه به وسیله آزمونی که توسط یک سازمان معتبر ملی برگزار شده است محک زده و گواهی مربوطه را نیز اخذ نموده‌اند. با گذشت زمان مشخص خواهد شد که مهندسان حرفه‌ای مسلماً شانس بیشتری برای استخدام در مؤسسات بزرگ نسبت به رقبای هم‌ارز خود خواهند داشت. بدیهی است این افراد در کارهای فردی و با تشکیلات کوچک نیز بسیار موفق‌تر خواهند بود از کسانی که این مرحله را نگذرانیده‌اند. آمارهای مربوط به دستمزد مهندسان در برخی کشورهای توسعه یافته نشان می‌دهد که مهندسان حرفه‌ای از همکاران هم‌رشته خود، دستمزد سالیانه‌ی بیشتری دریافت می‌کنند.

مسلماً در ایران نیز پس از گذشت چند سال که ارزش اجتماعی و اقتصادی این گواهی نامه برای کارفرمایان مشخص می‌شود، به تدریج چنین خواهد شد. به سادگی می‌توان پیش‌بینی کرد که در آینده حرفه‌ای ایران، شرکت‌های مهندسی و تولیدی یقیناً برای گزینش در مسئولیت‌های حساس و کلیدی خود، خواستار گواهی نامه مهندسی حرفه‌ای از متقاضیان خواهند بود. این جاست که آزمون مهندسی حرفه‌ای به هدف خود، یعنی تعالی و کسب مستمر دانش‌های فنی و ارتقاء خلاقیت در مهندسان رسیده و چرخ تولید ملی را دقیق‌تر، روان‌تر و با صرفه‌تر از گذشته به حرکت در خواهد آورد.

## رشته مهندسی مکانیک

### ۱- تحلیل و طراحی مکانیکی

- تحلیل تنش (مانند تنش‌های ترکیبی - پیچشی - نرمال - برشی)
- تئوری‌های شکست (مانند شکست استاتیکی - خستگی - کمانش)
- تحلیل شکست (مانند خزش - خستگی - شکست - کمانش)
- تغییر شکل و صلبیت
- طراحی اجزا مکانیکی (مانند فنرها - مخازن تحت فشار - تیرها - یاتاقان‌ها - ستون‌ها - پیچ‌های قدرت)
- طراحی سیستم‌های انتقال قدرت (مانند تسمه‌ها - زنجیرها - کلاچ‌ها - چرخنده‌ها - محورها - ترمزها)
- طراحی اتصالات (مانند اتصالات پیچی - پیچی - جوش‌ها - چسب‌ها)
- قابلیت ساخت (مانند انطباقات - ترانس‌ها - فرآیندپذیری)
- کیفیت و قابلیت اطمینان
- سیستم‌های مکانیکی (مانند هیدرولیکی - بادی - هیبریدی الکتریکی)

### ۲- سینماتیک، دینامیک و ارتعاشات

- سینماتیک مکانیزم‌ها (ساز و کارها)
- دینامیک مکانیزم‌ها
- دینامیک جسم صلب
- بسامد طبیعی و تشدید
- توازن (بالانس) دورانی و رفت و برگشتی تجهیزات
- ارتعاشات اجباری (مانند ایزولاسیون - انتقال نیرو - حرکت تکیه‌گاه)

### ۳- مواد و فرآیندها

- خواص مکانیکی و حرارتی (مانند روابط تنش - کرنش - نرمی - دوام - هدایت - انبساط حرارتی)
- فرآیندهای ساخت (مانند شکل‌دهی - ماشین‌کاری - خم‌کاری - ریخته‌گری - اتصال - عملیات حرارتی)
- فرآیندهای حرارتی (مانند تغییر فاز - تعادل فازها)
- شرایط سطح (مانند خوردگی - پوشش‌ها - فرسایش)
- آزمایش‌ها (مانند آزمایش کشش - فشار - سختی)

### ۴- اندازه‌گیری، ابزار دقیق و کنترل

- مبانی ریاضی (مانند تبدیل لاپلاس - معادلات دیفرانسیل)
- توصیف سیستم (مانند دیاگرام جعبه‌های - دیاگرام منطقی - تابع تبدیل)
- حساسه‌ها و مدل‌های سیگنال (مانند تنش - فشار - جریان نیرو - سرعت - جابجائی - دما)
- گردآوری و پردازش داده‌ها (مانند تئوری نمونه‌برداری - عدم قطعیت - دیجیتالی / آنالوگ - نرخ انتقال داده‌ها)
- پاسخ‌های دینامیکی (مانند بیش‌انفعالی (اورشوت) / ثابت زمانی - پایداری - قطب‌ها - صفرها)

### ۵- ترمودینامیک و فرایندهای تبدیل انرژی

- گازهای حقیقی و ایده‌آل
- برگشت پذیری و برگشت ناپذیری
- تعادل ترمودینامیکی
- سایکرومتریک چارت
- عملکرد تجهیزات

- چرخه‌ها (سیکل‌ها) و فرآیندها (سیکل‌های اتو - دیزل - برایتول - رانیکل)
- احتراق و محصولات احتراق
- ذخیره انرژی
- بازیافت انرژی / بازگرمایش

## ۶- مکانیک سیالات و ماشین‌های دوار

- استاتیک سیالات
- جریان تراکم ناپذیر
- سیستم‌های انتقال سیالات (مانند لوله‌ها - مجراها - عملیات موازی/سری)
- ماشین‌های آبی (سیال): تراکم ناپذیر (مانند توربین‌ها - پمپ - موتورهای هیدرولیکی)
- جریان تراکم پذیر
- مکانیک سیالات:: تراکم پذیر (مانند توربین‌ها - کمپرسورها - فن‌ها)
- خصوصیات عملکرد (قوانین فن‌ها - منحنی‌های عملکرد - راندمان‌ها - معادلات توان / کار)
- نیروی پسا و بالابری
- ضربه / ممنتوم

## ۷- انتقال حرارت

- هدایت
- همرفت (جابجائی)
- تشعشع
- دیواره‌های مرکب (کمپوزیتی)
- فرآیندهای گذار و پرپودیک
- مبدل‌های حرارتی
- انتقال حرارت در جوشش و میعان

## ۸- تبرید و تهویه مطبوع

- سیکل‌ها
- بارهای گرمایش و سرمایش
- سایکرومتریک چارت
- ضریب عملکرد
- تجهیزات (کمپرسورها - کندانسورها - اواپراتورها - شیرانبساطی)

فرآیند آزمون مهندسی حرفه‌ای برای کلیه رشته‌ها

دوره چهارساله آموزش مهندسی		عنوان
سوم - چهارم	اول - دوم	سال
آزمون FE2	آزمون FE1	آزمون
آموخته‌های دوسال دوم (دروس اصلی مهندسی) هر رشته	آموخته‌های دوسال دروس پایه	گستره آزمون
عصر - ۴ ساعت	صبح - ۴ ساعت	زمان و ساعت آزمون
۶۰ سوال	۱۲۰ سوال	تعداد سوال

عناوین دروس آزمون صبح FE1 مهندسی حرفه‌ای برای کلیه رشته‌ها

۱	آمار و احتمالات
۲	اخلاق مهندسی + HSE (Health, Safety & Environment)
۳	اقتصاد مهندسی و تجارت
۴	ریاضیات و محاسبات عددی
۵	شیمی عمومی و خواص مواد
۶	فیزیک (مکانیک + سیالات + حرارت + برق و مغناطیس)
۷	مبانی کامپیوتر

عناوین دروس آزمون بعد از ظهر FE2 رشته مهندسی برق و الکترونیک

۱	مدارها
۲	قدرت
۳	الکترومغناطیس
۴	سیستم‌های کنترل
۵	مخابرات
۶	پردازش سیگنال
۷	الکترونیک
۸	سیستم‌های دیجیتال
۹	سیستم‌های کامپیوتری

عناوین دروس آزمون بعد از ظهر FE2 رشته مهندسی شیمی

۱	شیمی
۲	موازنه جرم / انرژی
۳	ترمودینامیک مهندسی شیمی
۴	دینامیک سیالات
۵	انتقال حرارت
۶	انتقال جرم
۷	مهندسی واکنش‌های شیمیایی
۸	طراحی فرآیند و بهینه‌سازی اقتصادی
۹	کاربرد کامپیوتر در مهندسی شیمی
۱۰	فرآیند کنترل
۱۱	ایمنی، بهداشت و محیط زیست

عناوین دروس آزمون بعد از ظهر FE2 رشته مهندسی عمران

۱	نقشه برداری
۲	سیستم‌های هیدرولیک و هیدرولوژیک
۳	مکانیک خاک و فونداسیون
۴	مهندسی محیط زیست
۵	حمل و نقل
۶	تحلیل سازه
۷	طراحی سازه‌ها
۸	مدیریت ساخت
۹	مصالح

عناوین دروس آزمون بعد از ظهر FE2 رشته مهندسی متالورژی و مواد

۱	مقاومت مصالح
۲	ترمودینامیک
۳	خواص فیزیکی مواد
۴	خوردگی
۵	عملیات حرارتی
۶	ریخته‌گری
۷	شکل دادن فلزات
۸	زبان تخصصی مهندسی مواد
۹	خواص مکانیکی مواد

عناوین دروس آزمون بعد از ظهر FE2 رشته مهندسی مکانیک

۱	تحلیل و طراحی مکانیکی
۲	سینماتیک، دینامیک و ارتعاشات
۳	مواد و فرآیندها
۴	اندازه‌گیری، ابزار دقیق و کنترل
۵	ترمودینامیک و فرآیندهای تبدیل انرژی
۶	مکانیک سیالات و ماشین‌های دوار
۷	انتقال حرارت
۸	تبرید و تهویه مطبوع

عناوین دروس آزمون بعد از ظهر FE2 رشته مهندسی صنایع

۱	اقتصاد مهندسی
۲	احتمال و آمار
۳	مدل و محاسبات
۴	مدیریت صنعتی
۵	سیستم‌های تولید و ساخت
۶	لجستیک و تسهیلات
۷	فاکتورهای انسانی، بهره‌وری، ارگونومی و طراحی کار
۸	کیفیت

عناوین دروس آزمون بعد از ظهر FE2 رشته مهندسی کامپیوتر

۱	طراحی سیستم‌های دیجیتال
۲	ریزپردازنده و زبان ماشین
۳	معماری کامپیوتر و مدارهای منطقی
۴	پردازش سیگنال و کنترل
۵	شبکه‌های کامپیوتری و انتقال داده
۶	الکترونیک دیجیتال و تکنیک پالس
۷	ساختمان داده‌ها و طراحی الگوریتم
۸	سیستم عامل
۹	آمار و احتمال مهندسی

عناوین دروس آزمون بعد از ظهر FE2 رشته مهندسی معدن

۱	استاتیک و مقاومت مصالح
۲	شیمی فیزیک
۳	دینامیک
۴	زمین شناسی ۱ (کانی شناسی - سنگ شناسی)
۵	زمین شناسی ۲ (زمین شناسی اقتصادی - زمین شناسی ساختمانی)
۶	نقشه برداری (عمومی و معدنی)

داوطلبان علاقه‌مند می‌توانند برای کسب اطلاعات بیشتر به سایت انجمن‌های مذکور مراجعه و یا با شماره تلفن ۸۸۸۰۲۷۱۹ تماس حاصل نمایند.

## سرفصل: آمار و احتمالات

- ۱- اندازه های تمایل مرکزی و پراکندگی (مانند مد، میانه، انحراف استاندارد)
- ۲- توزیع های احتمالی (مانند گسسته- پیوسته - نرمال - دوجمله ای - چند جمله ای)
- ۳- احتمالات شرطی
- ۴- تخمین یا برآورد (مانند نقطه ای - فاصله اطمینان) برای یک میانگین ساده
- ۵- برازش یا رگرسیون و ترسیم منحنی (curve fitting)
- ۶- امید ریاضی (میانگین وزنی) در تصمیم گیری
- ۷- آزمون های فرضی (Hypothesis Testing)

منابع: ۱- مبانی احتمال - نوشته راس - ترجمه احمد پارسیان و علی همدانی - انتشارات شیخ بهایی

۲- مقدمه ای بر نظریه آمار - نوشته الکساندر مک فارلین مود، دون بوز و فرانکلین گریبیل - ترجمه علی مشکانی -

انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد

۳- آمار مهندسی - نوشته لیبرمن - ترجمه دکتر محلوجی - انتشارات نشر دانشگاهی

۴- احتمال و آمار در مهندسی و علم مدیریت - نوشته موننگرمی - ترجمه دکتر اولیاء - انتشارات دانشگاه یزد

**سرفصل:** اخلاق مهندسی و محیط زیست، سلامت، ایمنی (HSE)

وظایف اخلاقی - صداقت و امانت - پذیرش و تقسیم مسئولیت - مسئولیت های فردی و سازمانی - رهبری اخلاقی - تعهد به اجتماع - تعهد به توافق و قراردادهای - حقوق کارفرما، مالکیت معنوی و تداخل منافع - رعایت استانداردها در ساخت و خدمات - اخلاق زیست محیطی - توسعه پایدار - ایمنی و بهداشت در محیط کار - تقلیل ضایعات (سه اصل مقدس Reduce-Reuse--3R (Recycle) - حفظ مواهب طبیعت و .....

**کتاب های مرجع اخلاق مهندسی**

- ۱- اخلاق در مهندسی Ethics in Engineering نوشته M.W.Martin و R.Schinzinger انتشارات سازمان سنجش آموزش کشور
- ۲- اخلاق مهندسی و مهندسی اخلاق - دکتر مهدی بهادری نژاد - انتشارات یزدا سال ۱۳۸۸
- ۳- اخلاق در مهندسی نوشته C.E. Harris, Jr.M.S.Pritchard, M.J.Robins ترجمه رضا رضائی - انتشارات فنی ایران ۱۳۷۹
- ۴- جامعه مهندسان مشاور ایران - آئین نامه اخلاق حرفه ای مهندسان مشاور
- ۵- موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران - اخلاق کاری
- ۶- سایت های مهندسی

- [www.nspe.org/ethics](http://www.nspe.org/ethics) (حرفه‌ای)
- [www.aiche.org/ethics](http://www.aiche.org/ethics) (شیمی)
- [www.asme.org/ethics](http://www.asme.org/ethics) (مکانیک)
- [www.asce.org/inside/codeofethics.cfm](http://www.asce.org/inside/codeofethics.cfm) (عمران)
- [www.ieee.org/ethics](http://www.ieee.org/ethics) (برق)
- [www.aiaa.org/about\\_ethics](http://www.aiaa.org/about_ethics) (معماری)

**منابع HSE :**

موضوع	عنوان کتاب	نویسنده / مترجم	انتشارات
مبانی بهداشت	مبانی بهداشت حرفه‌ای راهنمای ایمنی، بهداشت و شرایط محیط کار	علیرضا حاجی قاسمخان حامد میرزایی	برای فردا مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران
مبانی ایمنی	اصول ایمنی در صنعت و خدمات پیشگیری از حوادث ایمنی و بهداشت برای مهندسين ( ایمنی در صنعت ) مهندسی حریق ایمنی در برق ایمنی و بهداشت در جوشکاری	شیرازه ارقامی همایون لاهیجانیان حلوانی گل محمدی جعفری جعفری	فن آوران سارگل آثار سبحان فن آوران فدک ایستاتیس فدک ایستاتیس
مبانی محیط زیست	اصول مدیریت محیط زیست مهندسی محیط زیست	فرزانه طهموریان مجید عباس پور	فدک ایستاتیس دانشگاه آزاد اسلامی
مبانی مدیریت HSE	مدیریت ایمنی مدیریت موثر بهداشت، ایمنی و محیط زیست (HSE) با رویکرد تیمی	سیدرسول حسینی بهارنچی میرزایی - علیزاده - زراء نژاد	موسسه انتشاراتی جهان جام جم موسسه تحقیقات وزارت کار

## سرفصل: اقتصاد مهندسی

- نقدینگی - ارزش زمانی پول - معادل - بهره مرکب - بهره اسمی و موثر - حل مسائل اقتصاد مهندسی - ارزش حال - ارزش در آینده - هزینه سالیانه - نرخ برگشت سرمایه - تحلیل هزینه - فایده ، تحلیل نقطه سر به سر - بورس - زمان بازپرداخت - ارزش یافتن و مستهلک شدن - تورم
- تجارت: اساس ثبت شرکت ها - مسئولیت های هیات موسس - مجامع عادی - فوق العاده و هیات مدیره - مدیر عامل - بازرس - ترازنامه - حساب سود و زیان - دعوت مجالس
- اساس قوانین بیمه اجتماعی - بیمه بازنشستگی - بیمه بهداشت و درمان - بیمه بیکاری - بیمه عمر و شورای های حل اختلاف

منابع: ۱- Core Engineering Concepts نوشته M.R.Lindeburg, P.E - انتشارات ppi

[www.ppi2pass.com](http://www.ppi2pass.com)

- ۲- اقتصاد مهندسی - محمد مهدی اسکو نژاد- انتشارات دانشگاه صنعتی امیر کبیر
- ۳- اقتصاد مهندسی و آنالیز تصمیم گیری - سید محمد سید حسینی- انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران

FE	سرفصل درس ریاضیات و محاسبات عددی
آزمون	سرفصل: جبر - اعداد - توان و رادیکال - اعداد موهومی - جبر خطی - ماتریس ها - دترمینان - جبر ماتریس - حل همزمان سیستم معادلات جبری - خطا (مطلق - نسبی و درصدی) - بردارها و جبر بردارها - بردارها در فضا - توابع مثلثاتی، معکوس هیپربولیک، پلی نومیال - ریشه معادلات چند درجه ای - اتحادها - هندسه تحلیلی - سیستم های مختصات - خطوط منحنی ها - سطوح مقاطع مخروطی (دایره - بیضی - هذلولی - سهمی - کره - مارپیچ .....)
	- سری ها و حدها - همگرایی ..... و لگاریتم ها - توابع نمائی
	دیفرانسل - مشتق - مشتق توابع - مشتق جزئی - مشتق کل - فرمول تیلور - ماکزیمم و مینیمم - توابع صعودی و نزولی - نقطه عطف - دیفرانسیل و تابع اولیه
	جبر انتگرال - انتگرال معین - انتگرال جز بجز - انتگرال دو متغییر و بیشتر - انتگرال های محدود - محاسبات سطح - طول قوس - سطح دوار - سری فوریه - معادلات انتگرال
	معادلات دیفرانسیل (کامل - جزء) - معادلات همگن خطی درجه اول - معادلات درجه دوم - معادلات غیر همگن - حل همزمان سیستم معادلات دیفرانسیل درجه اول - تبدیل لاپلاس - کاربرد تبدیل لاپلاس - حل معادلات به کمک سری ها - سری توان ها - سری تیلور ....
	محاسبات عددی - پیدا کردن ریشه های چند جمله ای به روش عددی - تقریب و میانبایی - تحلیل غیر خطی معادلات - روش های لاگرانژ - نیوتن - انتگرال گیری به روش عددی
	کتاب مرجع: ۱- حساب دیفرانسیل و انتگرال با هندسه تحلیلی - نوشته ریچارد ا. سیلورمن - ترجمه علی اکبر عالم زاده - انتشارات ققنوس
	۲- حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی کتاب فیلیپ ژیلت - ترجمه دکتر عالم زاده ناشر موسسه نشر علوم نوین
	۳- حساب دیفرانسیل و انتگرال - مسعود نیکوکار - بهمن عزیززاده
	۴- Core Engineering Concepts نوشته M.R.Lindeburg, P.E - کتاب مخصوص امتحانات FE - انتشارات ppi ( <a href="http://www.ppi2pass.com">www.ppi2pass.com</a> ) (مطالعه این کتاب برای دانشجویان و مهندسان حرفه ای بسیار مفید است)
	۵- کتاب های درسی معتبر ریاضیات عمومی

**سرفصل: شیمی عمومی**

مقدمه ای بر نظریه اتمی ماده - ساختمان اتمی - پیوند کووالانسی - پیوند یونی - سینتیک - واکنش های درجه ۱ و ۲ - جدول تناوبی - فلزات و شبه فلزات - اجسام یونی - قطبی - واکنش های اکسیداسیون و احیاء - سوخت های فسیلی - انحلال گاز در مایعات و جامدات - نقاط جوش و انجماد - پیوندهای هیدروژنی - الکترو شیمی .....  
 منابع: ۱- شیمی تحلیل - نویسنده دکتر پارسا فر - دکتر تفضلی - انتشارات فاطمی  
 ۲- چارلز مورتیمر (شیمی عمومی) - ترجمه عیسی یآوری - نشر دانشگاهی تهران  
 ۳- چارلز مورتیمر (شیمی عمومی) - ترجمه منصور عابدینی و احمد خواجه نصیر طوسی - نشر دانشگاهی تهران  
 ۴- کتاب های درس شیمی عمومی معتبر

**خواص مواد**

- خواص - شیمیایی - الکتریکی - مکانیکی - فیزیکی  
 مکانیزم خوردگی و کنترل آن
- مواد مهندسی  
 فلزات آهنی - آهن ها - چدن فولاد  
 فلزات غیر آهنی - آلومینیم و آلیاژ - مس و آلیاژها  
 مواد ساخته شده - پلیمرها - سرامیک ها - مواد مرکب - سیمان .....
- آزمون مواد  
 نمودار تنش - کرنش فلزات

منابع: ۱- علم و مهندسی مواد - دکتر محمد حسین مصطفوی رجالی استاد دانشگاه پلی تکنیک کالیفرنیا - ناشر انجمن مهندسان مکانیک ایران

۲- William D. Callister نوشته materials science and engineering: An Introduction - انتشارات John Wiley and sons

۳- اصول متالورژی فیزیکی نوشته دکتر رابرت رید هیل و دکتر رضا عباس چیان - ترجمه محمد رضا افضلی - انتشارات دانشگاه صنعتی شریف

سرفصل: بخش های مکانیک - سیالات - حرارت - برق و مغناطیس

▪ **مکانیک:** کمیت های فیزیکی - بردارها - بردار موقعیت، سرعت و شتاب - حرکت های خطی، دوبعدی و سه بعدی - لرزش و غلطش - نیرو و حرکت - قوانین نیوتن - کار و انرژی - اندازه حرکت خطی - گشتاور و اندازه حرکت زاویه ای - بقا اندازه حرکت - ضربه - جاذبه - تعادل نیروها - نیروی های موازی - مرکز ثقل - سازه های نامعین - الاستیسیته (کشسانی) - تنش ها - تغییر طول نسبی - قانون هوک - حرکت نوسانی و ارتعاشات - امواج

#### ▪ سیالات:

- سیال در سکون: خواص کلی سیالات - فشار و اندازه گیری آن - مرکز سطح - قوانین پاسکال و ارشمیدس - انتقال نیرو توسط سیال

- سیال در جریان: قوانین حرکت - پیوستگی - اصل بقا جرم و انرژی - قانون برنولی - جریان ویسکوز در کانال ها و لوله ها - جریان دوبعدی سیالات

▪ **حرارت:** دما - حرارت - انبساط حرارتی اجسام (گاز - سیال - جامد) - انتقال حرارت - قوانین گازهای کامل - کار و حرارت - قانون اول ترمودینامیک - فرآیندهای مختلف گازها - قانون دوم ترمودینامیک - آنتروپی و برگشت پذیری - ماشین های حرارتی و راندمان حرارتی

▪ **برق و مغناطیس:** الکترواستاتیک - شارژ الکتریکی - میدان الکتریکی - قانون گوس - اختلاف پتانسیل - خازن ها - جریان و مقاومت - قانون اهم - مدارهای سری و موازی - کار، انرژی و  $emf$  - میدان مغناطیس - قانون آمپر - اندوکتانس - قانون فاراده - قانون لنز - انرژی در میدان مغناطیسی - زاویه فاز - کسینوس  $F$  - جریان سه فاز - ترانسفور ها - مولدها و موتورهای الکتریکی و .....

منابع: ۱- مبانی فیزیک: هالیدی، رزنیگ، والکر Fundamental of Physics, 8th edition

۲- مفاهیم اصلی مهندسی: Michael R. Lindeburg .PE

Core Engineering Concepts 2010

۳- کتاب های درسی فیزیک معتبر

توجه: کتاب های درسی استاتیک - دینامیک - ترمودینامیک - مکانیک سیالات - مبانی برق که در رشته های مختلف مهندسی علاوه بر فیزیک تدریس می گردند، می توانند بسیار مفید واقع شوند.

## سرفصل: سخت افزار کامپیوتر

سخت افزار

تکامل سخت افزار- رده بندی کامپیوتر - معماری کامپیوتر- میکروپروسورها - کنترل عملیات کامپیوتری- حافظه کامپیوتر- حافظه ECC و پاریتی - دستگاه های ورودی و خروجی - دستگاه های حافظه تصادفی - دستگاه های حافظه سلسله مراتبی (سری) - پردازش ترمینولوژی - مخابرات - ساخت شبکه محلی و گسترده (پهن)

ساختمان داده و برنامه نویسی

کدگذاری کاراکترها- برنامه نویسی - سیمبول های فلوجارات- زبان های سطح پائین- زبان های سطح بالا - مارکیتینگ افقی و عمودی- محاسبه سرعت رابطه ای - ساختار، طبقه بندی دیتا و حمل پذیری- برنامه نویسی ساخت یافته- برنامه نویسی شیء گرا- سیستم های محاوره ای، سیستم های خبره و هوش مصنوعی- فیلدها، رکوردها و نوع فایل ها

فوترن

مقدمه ای بر فوترن - عناصر ساختاری - نمایش ثابت ها - عدد صحیح و متغیرهای اعشاری - متغیرهای آرایه ای - مقادیر اولیه - عملیات ریاضی - عملیات سلسله مراتبی - جملات غیر قابل اجرا- جملات منطقی - جملات کنترلی - حلقه های برنامه - جملات ورودی و خروجی - کنترل چاپگر - توابع استاندارد کتابخانه ای - جملات توابع - توابع زیر برنامه ها - ساب روتین ها - متغیرهای عمومی

منطق دیجیتالی

نمایش اطلاعات دیجیتالی - سطوح و حدود منطق دستگاه های الکترونیکی - پایه عملیات منطقی- گیت های منطقی - جبر بولی- جبر سوئیچینگ - مینترم ها و ماکسترم ها - نمایش استاندارد توابع منطقی - استاندارد سازی حقیقی توابع منطقی (SOP) - استاندارد سازی حقیقی توابع منطقی (POS)

Core Engineering Concepts- M.R. Lindeburg. P.E.

منبع : از کتاب: