

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

دعای پیش از مطالعه

اَللّٰهُمَّ اَخْرِجْنِيْ مِنْ ظُلُمَاتِ الْوَهْمِ وَاكْرِمْنِيْ بِنُورِ الْفَهْمِ
اَللّٰهُمَّ افْتَحْ عَلَيْنَا اَبْوَابَ رَحْمَتِكَ وَاَنْشُرْ عَلَيْنَا خَزَائِنَ عُلُوْمِكَ
بِرَحْمَتِكَ يَا اَرْحَمَ الرَّاحِمِيْنَ

پروردگارا، خارج کن مرا از تاریکی های فکر و گرامی بدار به نور فهم
پروردگارا، بگشای بر ما در های رحمت را و بگستران کنج های دانشت را به امید رحمت
تو ای مهربان ترین مهربانان

بیایید به حقوق دیگران احترام بگذاریم

دوست عزیز، این کتاب حاصل دسترنج چندین ساله ی مؤلف، مترجم و ناشر آن است. تکثیر و فروش آن به هر شکلی بدون اجازه از پدیدآورنده کاری غیراخلاقی، غیرقانونی، غیرشرعی و کسب درآمد از دسترنج دیگران است، نتیجه ی این عمل نادرست، موجب رواج بی اعتمادی در جامعه و بروز پی آمدهای ناگوار در زندگی و محیط ناسالم برای خود و فرزندانمان می گردد.



درسنامه بهداشت حرفه‌ای

ویژه کارشناسی ارشد رشته‌ی مهندسی بهداشت حرفه‌ای

تألیف و گردآوری:

سید حجت موسوی کردمیری

«رتبه ۱ رشته مهندسی بهداشت حرفه‌ای دانشگاه علوم پزشکی تهران»

محمد عنبری

«رتبه ۳ رشته مهندسی بهداشت حرفه‌ای دانشگاه علوم پزشکی تهران»

محمدرضا پیران عقل

«رتبه ۱۰ رشته مهندسی بهداشت حرفه‌ای دانشگاه تربیت مدرس»

سرشناسه

: موسوی کردمیری، سید حجت، ۱۳۷۱-

عنوان و نام پدیدآور

: AGK درسنامه بهداشت حرفه‌ای: ویژه کارشناسی ارشد رشته‌ی مهندسی بهداشت حرفه‌ای [کتاب]/

مشخصات نشر

: تهران: آناهید گستر خلیلی، ۱۴۰۳.

مشخصات ظاهری

: ۴۰۲ص: مصور، جدول، نمودار؛ ۲۲ × ۲۹ س.م.

شابک

: 978-622-4907-39-4

وضعیت فهرست‌نویسی

: فیپا

موضوع

: بهداشت صنعتی -- راهنمای آموزشی -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)

Industrial hygiene -- Study and teaching -- Examinations, questions, etc. (Higher)

ایمنی صنعتی -- راهنمای آموزشی -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)

Industrial safety -- Study and teaching -- Examinations, questions, etc. (Higher)

شناسه افزوده

: عنبری، محمد، ۱۳۶۸-

شناسه افزوده

: پیران عقل، محمدرضا، ۱۳۷۴-

رده‌بندی کنگره

: RC۹۶۳

رده‌بندی دیویی

: ۶۱۶/۹۸۰۳

شماره کتابشناسی ملی

: ۹۸۵۵۹۴۰



انتشارات آناهید گستر خلیلی

نام: AGK درسنامه بهداشت حرفه‌ای

(ویژه کارشناسی ارشد رشته‌ی مهندسی بهداشت حرفه‌ای)

تألیف و گردآوری: سید حجت موسوی کردمیری . محمد عنبری . محمدرضا پیران‌عقل

ناشر: آناهید گستر خلیلی

نوبت و سال چاپ: اول. ۱۴۰۳

شمارگان: ۱۰۰۰

چاپ و صحافی: گیلان

مدیر تولید: امیرحسین خلیلی

مدیر فنی و هنری: مریم آرده

تایپ و صفحه‌آرایی: آرزو راضی

بهاء: ۴۵۰۰۰۰ تومان

آموزشگاه/ فروشگاه: ۰۲۱۶۶۵۶۸۶۲۱

مرکز پخش: ضلع جنوب‌غربی میدان انقلاب . جنب بانک پارسیان . مجتمع تجاری پارس . طبقه اول

مدیر فروش: ۰۹۱۹۱۶۸۵۹۷۰ (ارتباط از طریق پیامک)

 agkpublisher@gmail.com

 www.agkins.com

طلیحه سخن مدیر تولید:

سپردن کار به اهلش نشانه‌ی خردمندی است.

برای تولید بسته‌های آموزشی تمام تلاش خود را به کار گرفته‌ایم تا محصولی شایسته را تقدیم شما عزیزان نماییم.

مجموعه‌ای که پیش روی شماست براساس معتبرترین و به‌روزترین منابع کنکور و به قلم مجرب‌ترین اساتید تألیف شده است و مطالعه آن موجب صرفه‌جویی در زمان و هزینه شما خواهد شد. ارائه بالاترین آمار قبولی در کنکور کارشناسی ارشد و دکتری در دهه اخیر بیان‌گر توانایی این مجموعه در راستای اهداف آموزشی خود می‌باشد. اینک با اتکا به تجربه‌ای ۱۷ ساله می‌توانیم ادعا کنیم که مجموعه حاضر، بی‌شک از جمله کامل‌ترین و به‌روزترین بسته‌های آموزشی موجود در عرصه کنکور می‌باشد.

❧ برخی از ویژگی‌های بسته‌های آموزشی:

- منطبق با معتبرترین و به‌روزترین منابع کنکور
- گردآوری و تألیف توسط مجرب‌ترین اساتید کنکور
- تدریس مطالب از سطح پایه تا پیشرفته به بیان ساده و روان
- انتقال بهتر مفاهیم با استفاده از شکل، جدول و نمودار
- تألیف مبتنی بر نحوه‌ی طراحی سوالات کنکور
- مطالعه یک منبع منسجم به جای مطالعه چندین منبع مختلف
- منبعی خودآموز و بدون نیاز به مدرس

اینک علاوه بر مطالعه بسته‌های آموزشی استفاده از خدمات و محصولات زیر را به عنوان ضمانتی برای قبولی به شما داوطلبان عزیز توصیه می‌کنم؛

❧ آزمون‌های آزمایشی: خوش بود گر محک تجربه آید به میان

داوطلب شجاع کیست؟ داوطلبی است که خود را مورد سنجش (خود را با خود) و ارزیابی (خود را با دیگران) قرار دهد تا پیش از کنکور به نقاط ضعف خود پی ببرد و آن‌ها را تقویت نماید. آزمون‌های آزمایشی دارای یک برنامه‌ریزی منسجم است و به شما اولتیماتوم می‌دهد. یعنی شما باید در یک زمان معین مطالب معینی را مطالعه نمایید.

آزمون‌های آزمایشی مجموعه دارای سوالات استاندارد، پاسخنامه تشریحی و کارنامه تحلیلی می‌باشد. صادقانه شرکت در آزمون‌های آزمایشی را به شما عزیزان توصیه می‌کنم.

❧ مشاوره تخصصی و برنامه‌ریزی: زیر نظر حرفه‌ای‌ها درس بخوانید ...

در صورتی که نمی‌توانید با توجه به زمان آزادتان برنامه‌ی مطالعاتی استاندارد را برای خود تدوین کنید حتماً از افراد متخصص کمک بخواهید. افرادی که تجربیات خود را صادقانه در اختیار شما قرار می‌دهند و برنامه‌ریزی مناسب با شرایط شما را انجام می‌دهند.

📖 کتاب تست:

کوچک‌ترین واحد یادگیری در کنکور، تست است. شما می‌توانید برای این‌که سطح یادگیری خود را پس از مطالعه بسنجید از کتاب‌های تست مجموعه (تست کنکور) و ماطراحان (تست‌های تألیفی) استفاده کنید. این کتاب‌ها به‌صورت موضوعی طبقه‌بندی شده‌اند و می‌توانند نحوه‌ی طرح سوالات کنکور و سطح آن‌ها را به‌صورت واضح به شما نشان دهند.

📖 درسنامه‌های نکات داغ و کتاب‌های الگوریتم مناسب‌ترین منابع برای دوران مرور و جمع‌بندی:

بیش‌تر داوطلبان حین مطالعه نگران خلاصه‌نویسی و مرور آموخته‌های خود هستند و برای خلاصه‌نویسی زمان زیادی را صرف می‌کنند. اینک به شما مژده می‌دهیم که این‌بار زمان به نفع شما در حال گذر است و دیگر با استفاده از درسنامه‌های نکات داغ و کتاب‌های الگوریتم نیاز به خلاصه‌نویسی ندارید.

شما می‌توانید نظرات، انتقادات و پیشنهادهای سازنده خود را در مورد بسته‌های آموزشی به شماره‌تلفن همراه ۰۹۱۹۱۶۸۵۹۷۰ فقط و فقط پیامک نمایید.

مشاور و مدیر تولید

امیرحسین خلیلی

طلیحه سخن مؤلف:

سؤالات بهداشت حرفه‌ای با ضریب تأثیر ۵ مهم‌ترین درس کنکور ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای می‌باشد که تعداد ۵۰ تست از آن مطرح می‌شود. با توجه به این که سؤالات از کتب و رفرنس‌های مختلفی طراحی می‌گردد، باعث سردرگمی داوطلبان می‌شود. لذا تلاش مؤلفان بر این بوده است تا با بهره‌گیری از کتب رفرنس و جزوات اساتید مطرح و خبره، مطالب و نکات مهم و کاربردی در خلاصه‌ترین حالت ممکن جمع‌آوری گردد.

امید است این درسنامه جوابگوی درصد زیادی از سؤالات درس بهداشت حرفه‌ای در آزمون ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای باشد. با توجه به این که چاپ اول این درسنامه می‌باشد، تلاش‌ها بر آن بوده تا از هر نوع اشتباهی اجتناب شود ولی با این وجود پیشنهادات و انتقادات شما عزیزان را در بهبود هرچه بهتر و بیش‌تر مطالب این کتاب اصل لازم و ضروری می‌دانیم، لذا صمیمانه پذیرای نظرات شما همراهان همیشگی این انتشارات بوده و خواهیم بود.

«با آرزوی موفقیت»

سید حجت موسوی کردمیری

محمد عنبری

Hojjatmousavi1992@gmail.com

بخش اول: مهندسی صدا و ارتعاش

فصل اول: مفاهیم اساسی صوت	۱۲
فصل دوم: کمیات اندازه‌گیری صوت.....	۱۶
فصل سوم: وسایل اندازه‌گیری صدا.....	۳۵
فصل چهارم: اثرات صدا	۳۸
فصل پنجم: روش‌های اندازه‌گیری و ارزیابی صدا.....	۴۰
فصل ششم: انتشار صوت	۴۷
فصل هفتم: کنترل صدا	۵۴
فصل هشتم: مفاهیم اساسی و کمیات اندازه‌گیری ارتعاش.....	۶۳
فصل نهم: ارتعاش انسانی	۷۳
فصل دهم: وسایل اندازه‌گیری ارتعاش	۷۵
فصل یازدهم: روش‌های اندازه‌گیری و ارزیابی ارتعاش	۷۷
فصل دوازدهم: کنترل ارتعاش.....	۸۴
فصل سیزدهم: خلاصه نکات مهم و پر تکرار صدا و ارتعاش در کنکورهای چند سال اخیر.....	۸۷
فصل چهاردهم: نمونه سوالات تألیفی و کنکورهای چند سال اخیر صدا و ارتعاش.....	۹۴
منابع.....	۱۰۶

بخش دوم: ایمنی در صنعت

فصل اول: ایمنی کاربردی و شاخص‌های عملکرد در صنعت	۱۰۸
فصل دوم: حریق.....	۱۱۶
فصل سوم: ایمنی ماشین آلات	۱۲۳
فصل چهارم: ایمنی برق.....	۱۲۷
فصل پنجم: ایمنی ساختمان.....	۱۳۱
فصل ششم: تجهیزات حفاظت فردی	۱۳۳
فصل هفتم: مدیریت سیستم‌های ایمنی و حوادث.....	۱۳۸
منابع.....	۱۴۴

بخش سوم: سم‌شناسی شغلی

فصل اول: کلیات و مفاهیم سم‌شناسی	۱۴۶
فصل دوم: جذب، توزیع و دفع مواد سمی.....	۱۵۴

فصل سوم: تغییرات و تبدیلات زیست‌شناختی سموم در بدن (بیوترانسفورماسیون).....	۱۶۱
فصل چهارم: سم‌شناسی سیستمیک.....	۱۶۵
فصل پنجم: سرطان و سرطان‌زایی.....	۱۶۸
فصل ششم: سم‌شناسی فلزات.....	۱۷۱
فصل هفتم: سم‌شناسی آفت‌کش‌ها.....	۱۸۰
فصل هشتم: سم‌شناسی حلال‌های آلی.....	۱۸۹
فصل نهم: سمیت گازها، بخارات و ذرات.....	۱۹۵
منابع.....	۲۰۱

بخش چهارم: نمونه‌برداری و تجزیه آلاینده‌های هوا

فصل اول: نمونه‌برداری از ذرات.....	۲۰۳
فصل دوم: روش‌های نمونه‌برداری از آلاینده‌های هوا.....	۲۱۲
فصل سوم: فرآیند نمونه‌برداری تا محاسبات.....	۲۱۶
فصل چهارم: روش‌های نمونه‌برداری از هوا.....	۲۲۹
فصل پنجم: خلاصه‌ای از نکات و سوالات مورد نظر طراحان در کنکورهای چند سال اخیر.....	۲۳۶
منابع.....	۲۵۱

بخش پنجم: مهندسی روشنایی

فصل اول: مبانی نور و روشنایی.....	۲۵۳
فصل دوم: کمیات سنجش روشنایی.....	۲۵۶
فصل سوم: بینایی و روشنایی.....	۲۶۷
فصل چهارم: منابع روشنایی.....	۲۷۲
فصل پنجم: اندازه‌گیری و ارزیابی روشنایی.....	۲۷۸
فصل ششم: طراحی روشنایی طبیعی.....	۲۸۱
فصل هفتم: طراحی روشنایی مصنوعی داخلی.....	۲۸۴
منابع.....	۲۹۲

بخش ششم: انسان و تنش‌های حرارتی

فصل اول: پارامترهای محیطی.....	۲۹۴
فصل دوم: متابولیسم.....	۳۰۲
فصل سوم: لباس و نقش آن در تبادلات حرارتی میان انسان و محیط.....	۳۰۴
فصل چهارم: تبادل حرارتی انسان با محیط.....	۳۰۶

فصل پنجم: شاخص‌های گرمایی.....	۳۰۸
فصل ششم: آسایش و راحتی حرارتی.....	۳۱۲
فصل هفتم: ارزشیابی محیط سرد.....	۳۱۴
فصل هشتم: شاخص‌های استرین حرارتی.....	۳۱۹
فصل نهم: اصول کنترل شرایط جوی محیط کار.....	۳۲۳
فصل دهم: بیماری‌های ناشی از مواجهه با تنش‌های حرارتی.....	۳۳۰
منابع.....	۳۳۴

بخش هفتم: تهویه صنعتی

فصل اول: اصول تهویه صنعتی و انواع سیستم‌های تهویه.....	۳۳۶
فصل دوم: تهویه صنعتی عمومی.....	۳۴۶
فصل سوم: هودهای مکنده موضعی.....	۳۵۲
فصل چهارم: طراحی سیستم‌های مکنده موضعی.....	۳۶۰
فصل پنجم: وسایل پاک‌کننده هوا.....	۳۶۵
فصل ششم: هواکش‌های صنعتی و نحوه عملکرد آن‌ها.....	۳۶۹
منابع.....	۳۷۲

بخش هشتم: پرتو

فصل اول: ساختار اتم و هسته.....	۳۷۴
فصل دوم: پرتو.....	۳۷۹
فصل سوم: برخورد پرتوها با ماده.....	۳۸۲
فصل چهارم: سازمان‌های ملی و بین‌المللی، کمیت‌ها و یکاها.....	۳۸۷
فصل پنجم: کاربرد پرتوهای یون‌ساز.....	۳۹۱
فصل ششم: اثرات بیولوژیک پرتوها.....	۳۹۳
فصل هفتم: کنترل پرتوها.....	۳۹۸
منابع.....	۴۰۲

بخش اول

مهندسی صدا و ارتعاش

مفاهیم اساسی صوت

- امواج صوتی از گروه امواج مکانیکی هستند و در محیط مادی منتشر می‌شوند و از تغییر مکان قسمتی از یک محیط کشسان حول نقطه تعادل خود ناشی می‌شوند. این امر سبب نوسان محیط می‌گردد و نوسان یک محیط الاستیک باعث ارتعاش مولکول‌های هوای مجاور و تغییر مداوم فشار هوا می‌گردد که در برخورد با گوش انسان، احساس شنیدن را به وجود می‌آورد.
- عوامل محدودکننده صوت برای درک حسی آن:

۱. فرکانس (۱۶ - ۲۰۰۰۰)

۲. بلندی که شامل فشار، توان و شدت است.

امواج صوتی، امواج سینوسی یا نوسانی هستند که دارای سه مشخصه فرکانس - طول موج - دامنه فشار می‌باشند که روابط ذیل بین آنها برقرار است:

$$f = \frac{1}{T}$$

$$C: \text{سرعت} = \frac{\lambda}{T} = \frac{m}{s}$$

T: زمان تناوب

سرعت صوت sound velocity

سرعت صوت در جامدات و مایعات:

Y: مدول یانگ pa

ρ : چگالی $\frac{kg}{m^3}$

$$C = \sqrt{\frac{Y}{\rho}} \text{ در جامدات و}$$

$$C = \sqrt{\frac{B}{\rho}} \text{ در مایعات}$$

B: مدول حجمی ($B = \frac{1}{K}$)

K: ضریب تراکم

فصل

۲

کمیات اندازه‌گیری صوت

Noise assessment

– جهت ارزیابی صدا باید به چهار فاکتور توجه نمود:

- کمیات فیزیکی
- مقیاس لگاریتمی
- فرکانس
- زمان

کمیات فیزیکی

– فشار صوت: نیروی وارد بر سطح:

- (در هوا فشار صوت ناشی از تغییر متناوب فشار p حول فشار جوی است)
- فشار جو مساوی $1(\text{bar}) = 100000(\text{pa})$
- واحد متعارف فشار در آکوستیک میکرو بار است $1(\text{pa}) = 10(\mu\text{bar})$

فشار صوت sound pressure

نیروی صوتی وارده بر واحد سطح را فشار صوت گویند. واحد متعارف فشار صوت در آکوستیک میکروبار است.

$$1 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 1 \text{Pa}$$

$$1 \text{Pa} = 10 \mu\text{bar}$$

کم‌ترین فشار صوتی که می‌تواند گوش انسان را تحریک کند و قابل درک باشد 2×10^{-5} اسکال و یا 2×10^{-4} میکروبار است که این مقدار را فشار صوت مبنا گویند. (۲ میکرو پاسکال)

$$P_{\max} = \sqrt{2} P_{\text{rms}}$$

۲۰۰ پاسکال را بدون درد حس می‌کنیم.

$$I = \frac{P_{\text{rms}}^2}{\rho c}$$

رابطه‌ای که بین شدت و فشار صوت وجود دارد:

وسایل اندازه‌گیری صدا

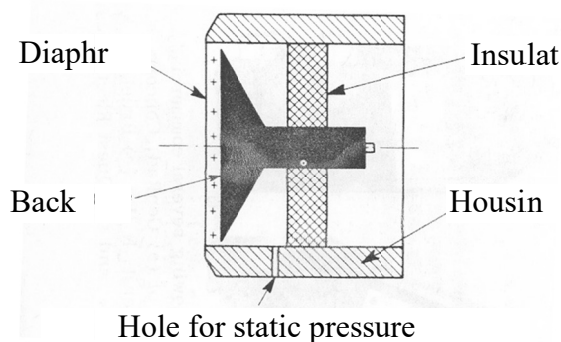


انواع میکروفون

- میکروفون خازنی (حساسیت به درجه حرارت کم ولی به رطوبت وابسته است)
- میکروفون الکتریکی (ظرافت میکروفون و حساسیت در مقابل رطوبت بالاست که از معایب این میکروفون‌هاست)
- میکروفون کریستالی (یادوام و وابستگی به درجه حرارت و رطوبت کم)
- میکروفون دینامیک (پارازیت و حساسیت به درجه حرارت کم ولی میدان‌های مغناطیسی در آن اختلال ایجاد می‌کنند)

میکروفون خازنی

حساس به گردوغبار و رطوبت، حساس به ارتعاش. با جریان پلاریزه خارجی و با جریان پلاریزه داخلی ← حساسیت کم‌تر به گردوغبار و رطوبت، حساس به ارتعاش و بیش‌ترین کاربرد را در کنترل آکتیو صدا دارد.



میکروفون خازنی

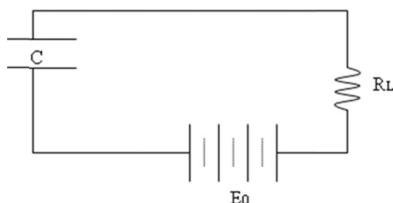
- امپدانس داخلی بالاست لذا نیازمند تقویت‌کننده مقدماتی است.
- ولتاژ پلاریزه لازم دارد به گونه‌ای که بتواند بین ۲۰۰ تا ۴۰۰ ولت تغییر کند.

بخش اول: مهندسی صدا و ارتعاش

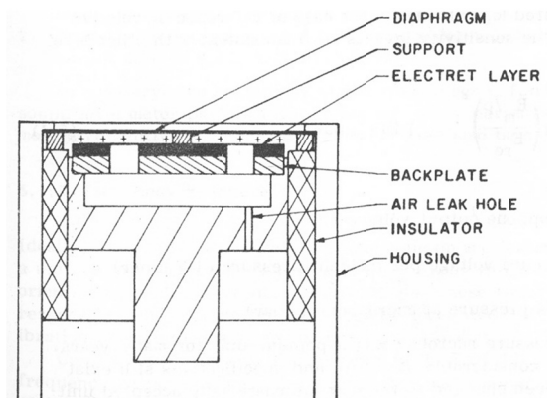
— مدار ساده شده این میکروفون به شکل زیر است:

- وقتی ظرفیت خازن تغییر می‌کند جریان الکتریکی در مقاومت ایجاد خواهد شد.

$$I(t) = V \times dc / dt$$

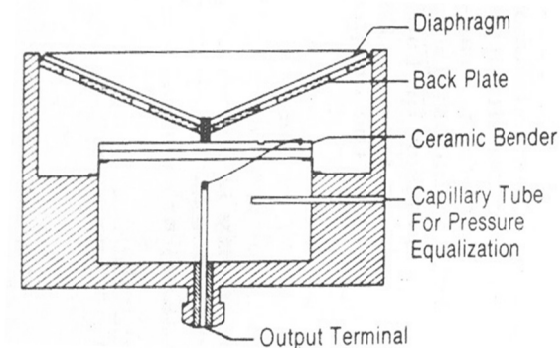


میکروفون الکتریکی

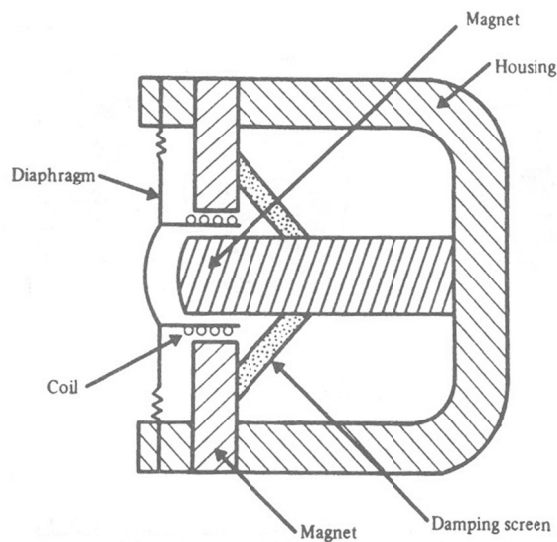


میکروفون کریستالی

به گردوغبار و رطوبت کمتر وابسته است، هم به صدا و هم به ارتعاش پاسخ می‌دهد (در صورتی که نوع خازنی فقط به صدا پاسخ می‌دهد) در دماهای بالا صدمه پذیر است.



میکروفون دینامیک



اثر صدا بر انسان به چندگونه است:

۱. اثر بر روی سیستم شنوایی
 ۲. اثر بر روی سیستم فیزیولوژیکی: باعث افزایش ضربان قلب، فشار خون، تعداد تنفس، مصرف اکسیژن می‌شود و همچنین دارای اثر بر بینایی است که سبب اختلال در تعقیب و کنترل اشیاء و اختلالات گوارشی می‌شود.
 ۳. اثر بر سیستم عصبی: صدا باعث کم حوصلگی، پرخاشگری، بی‌دقتی، بی‌خوابی، استرس و اضطراب می‌شود.
 ۴. اثرات عمومی: صدا باعث ایجاد سرگیجه، سردرد، تهوع، اختلال در راه رفتن می‌شود.
- از بین اثرات صدا، اثر بر سیستم شنوایی مهم‌ترین اثر صدا است که اثر بر سیستم شنوایی ممکن است سه گونه باشد:
۱. افت موقت شنوایی (Temporary Threshold shift (T.T.S): مواجهه با تراز صدای بالا (۶۵ دسی‌بل به بالا) در یک مدت زمان کوتاه باعث افت موقت شنوایی و یا تغییر موقت آستانه شنوایی می‌شود. فرد در این مواجهه احساس سنگینی و گرفتگی (کیپی در گوش) می‌کند. این کاهش شنوایی موقت بوده و بعد از قطع مواجهه با صدا پس از چند ساعت بهبود پیدا می‌کند.

شناخت افراد حساس به صدا

تست WILSON

– مراحل انجام تست به صورت زیر هست:

۱. آستانه طبیعی درک گوش در فرکانس ۴۰۹۶ هرتز اندازه‌گیری می‌شود.
 ۲. مدت ۸ دقیقه صوت خالص با فرکانس ۲۰۴۸ هرتز و تراز ۸۰ دسی‌بل از راه هوایی داده می‌شود.
 ۳. دو دقیقه استراحت داده می‌شود.
 ۴. آستانه شنوایی در ۴۰۹۶ هرتز مجدداً اندازه‌گیری می‌شود.
- اگر آستانه بیش از ۱۰ دسی‌بل بالا رفته باشد گوش در مقابل صدمات حساس و شکننده است.

خلاصه نکات مهم و پرتکرار صدا و ارتعاش در کنکورهای چند سال اخیر

- ساده‌ترین امواج صوتی، امواج سینوسی هستند که دارای سه مشخصه، فرکانس f ، طول موج λ و دامنه فشار P می‌باشد. موج صوتی سینوسی با سه مشخصه اصلی فرکانس، دامنه و طول موج معرفی می‌شود و روابط زیر بر آن حاکم می‌باشد:

$$C = f\lambda = \frac{\lambda}{T}$$

T = زمان تناوب

C = سرعت بر حسب متر بر ثانیه

- سرعت موج صوتی که جزء امواج طولی است در یک محیط مادی بستگی به خواص محیط دارد. محیط‌های گوناگون دارای چگالی، الاستیسیته و اینرسی مخصوص به خود هستند و تحت این خواص موج صوتی در آن‌ها تولید و منتشر می‌گردد. برای هر محیط یک مدول الاستیکی معرفی نموده‌اند که تابع خواص آن محیط است. بدین ترتیب سرعت صوت در مایعات بیش‌تر از هوا و جامدات بیش‌تر از مایعات است. در جامدات سرعت موج وابسته به مدول یانگ (Y) و چگالی آن است. بنابراین سرعت موج در هر محیط برابر است با:

$$C = \sqrt{\frac{Y \text{ (pa)}}{\rho \text{ (kg / m}^3\text{)}}}$$

- در محیط‌های انتشار مایع سرعت موج صوتی تابع مدول حجمی B و چگالی مایع است. مدول حجمی عکس ضریب تراکم است. سرعت موج صوتی در مایعات از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$C = \sqrt{\frac{B}{\rho \text{ (kg / m}^3\text{)}}} \quad B = \frac{1}{k}$$

K = ضریب تراکم ($1/\text{Pa}$)

- در گازهای کامل و هوا خاصیت الاستیکی بستگی به خواص ترمودینامیکی گاز شامل تغییرات حجم فشار گاز با تغییرات دما در محل انتشار صوت دارد. طبق فرمول لاپلاس سرعت موج صوتی در گاز کامل و هوا برابر است با:

$$C = \sqrt{\frac{\gamma, P_0}{\rho}}$$

بنابر قانون گازهای کامل معادله سرعت موج صوتی در گاز به صورت زیر خواهد بود:

$$C = \sqrt{\frac{\gamma R \cdot T}{\rho \cdot V_m}} = \sqrt{\frac{\gamma R \cdot T}{M}}$$

نمونه سوالات تألیفی و کنکورهای چند سال اخیر صدا و ارتعاش

۱. جرم ۱۰ کیلوگرم به فنری با ضریب $\frac{N}{m}$ ۱۰۰۰ متصل است. در صورتی که ضریب میرایی $\frac{Ns}{m}$ ۵ باشد، فرکانس طبیعی

میراکنندگی **damping frequency** چند هرتز است؟

- (۱) ۲ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{1}{59}$ (۴) $\frac{1}{2}$

گزینه «۳»

در سیستمی که دارای ارتعاش آزاد است و میراکننده وجود دارد:

$$f_n = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K}{M} - \left(\frac{C}{2M}\right)^2} \quad (Ns/m)$$

M = جرم (Kg)

k : k = ضریب فنریت یا سختی سیستم $\left(\frac{N}{m}\right)$

$$f_n = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1000}{10} - \left(\frac{5}{2 \times 10}\right)^2} = 1/59$$

۲. در صورتی که ماشینی به جرم ۱۰۰ کیلوگرم با سرعت ۱۵۰۰ دور در دقیقه داشته باشیم و این ماشین روی ۴ پایه فلزی نصب شده باشد فرکانس زاویه‌ای چقدر است؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۱۵۷ (۳) $39/25$ (۴) $6/25$

گزینه «۲»

فرکانس زاویه‌ای برابر است با: $\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$

F = فرکانس بر حسب HZ

T = دوره نوسان بر حسب ثانیه

$$f = \frac{1500 \text{ RPM}}{60 \text{ s}} = 25 \text{ Hz}$$

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \times 25 = 157 \text{ rad/s}$$

بخش دوم

ایمنی در صنعت

ایمنی کاربردی و شاخص‌های عملکرد در صنعت

۱. علل ایجاد حوادث: سه علت مهم ایجاد حوادث شامل:

الف- علل ناشی از فقدان تجهیزات وسایل حفاظتی فردی (PPE)

ب- علل شخصی

ج- علل مکانیکی

۲. خسارات ناشی از حوادث از دیدگاه‌های مختلفی تقسیم‌بندی می‌شوند:

الف- خسارات قابل سنجش = مستقیم = بیمه‌ای: (کلیه خساراتی که برآورد آن‌ها با پول امکان‌پذیر می‌باشد، مثل هزینه‌های پزشکی، هزینه از کارافتادگی، هزینه بیمه)

ب- خسارات غیرقابل سنجش = غیرمستقیم = غیربیمه‌ای: (کلیه خساراتی که برآورد آن‌ها به وسیله پول امکان‌پذیر نمی‌باشد مثل اثر روانی حادثه بر دیگر افراد، اتلاف وقت و...)

- نسبت هزینه‌های غیرمستقیم هر حادثه ۴ برابر هزینه‌های غیرمستقیم است (بنا به قول هاینریش)

۳. تعریف ایمنی سیستم: به کارگیری مهارت‌های فنی و مدیریتی ویژه در قالبی نظامند و آینده‌نگر به منظور شناسایی و کنترل خطرات موجود در طول یک پروژه برنامه یا فعالیت. (تعریف دیگر: فرآیند تجزیه و تحلیل خطرات و کنترل آن‌ها که از فاز ایده سیستم شروع و در کل فازهای طراحی، ساخت، آزمایش و استفاده ادامه می‌یابد).

- قلب ایمنی سیستم، تجزیه و تحلیل خطر است.

۴. اشکال فعالیت‌های ایمنی گذشته‌نگر (Fly-fix-Fly): اول این‌که باید حادثه‌ای رخ بدهد تا مهندسی ایمنی وارد عمل شود، و دوم این‌که در شناسایی حوادث قابل پیشگیری ناتوان است.

۵. چرا خطاهای انسانی در ایمنی سیستم به‌طور کامل بررسی نمی‌شوند؟ به سه دلیل این خطاها بررسی نمی‌شوند:

الف- هنوز عادت کار وجود ندارد.

ب- بررسی خطای انسانی یک کار هزینه بر است.

ج- غیرقابل پیش‌بینی هستند.

- مهندسی ایمنی سیستم باید با نیازهای طراحی سیستم شروع شده و با فاز طراحی توسعه یافته و به کل عمر سیستم بکشد.

تعارف

خطر (HAZARD): منبع یا شرایط بالقوه که پتانسیل آسیب‌رسانی به فرد، محیط و... را دارد.

ریسک (RISK): احتمال آسیب و صدمه از یک خطر است. $(RISK = PROVALITY \times SERVRTY)$

ارزیابی ریسک (Risk Assessment): به فرآیند کلی برآورد نمودن میزان ریسک و تصمیم‌گیری در خصوص قابل تحمل بودن ریسک، ارزیابی گفته می‌شود.

ریسک قابل قبول (Acceptable Risk): به ریسکی که میزان آن تا حد قابل تحمل توسط سازمان با در نظر گرفتن الزامات قانونی و خط مشی ایمنی و بهداشت حرفه‌ای کاهش یافته باشد، گویند.

ریسک باقی‌مانده (Residual Risk): به ریسکی که پس از اعمال همه اقدامات کنترلی وجود خواهد داشت، گویند

کنترل ریسک: طرح‌ها و استراتژی‌هایی هستند که ریسک‌ها را تا سطح قابل تحمل کاهش می‌دهند.

اقدامات کنترلی ریسک شامل:

الف- اصلاح ریسک (پایش، طرح‌ریزی اضطراری (مانور)، پشتیبانی سیستم، ارتباط، خط مشی، آموزش)

ب- انتقال ریسک Risk transfer (بیمه، پیمانکاران، اجاره تجهیزات)

- بهترین زمان جهت شروع ارزیابی ریسک در طول طراحی یک فرآیند می‌باشد.

- اساساً کاهش سطح ریسک با کاهش سطح احتمال امکان‌پذیر است.

تحمل ریسک: حد آستانه تحمل ریسک بستگی به این فاکتورها دارد:

۱. ریسک زمینه‌ای مثل ریسک‌های مخفی

۲. قابل دسترس بودن منابع

۳. سابقه خسارات قبلی

۴. صلاح‌دید و تصمیم مدیریت

ارزیابی ریسک (Risk assessment)

ترمینولوژی (واژه‌شناسی) ریسک، مدیریت ریسک (Risk assessment) و ارزیابی ریسک در بین منابع مختلف کاملاً یکسان نیست. به‌طور کلی ارزیابی ریسک جزئی از مدیریت ریسک می‌باشد. ارزیابی ریسک به دو جزء تقسیم شده است:

تعیین ریسک (Risk determination) و ارزشیابی ریسک (Risk Evaluation).

تعیین ریسک شامل شناسایی ریسک (Risk identification) و برآورد ریسک (Risk Estimation) می‌باشد.

ارزشیابی ریسک شامل پذیرش ریسک (Risk acceptance) و ریسک‌گریزی (Risk aversion) می‌باشد.

ریسک‌گریزی شامل اجتناب از ریسک یا کاهش ریسک می‌باشد.

شناسایی ریسک شامل تعیین ریسک‌های جدید و تغییر در پارامترهای ریسک است.

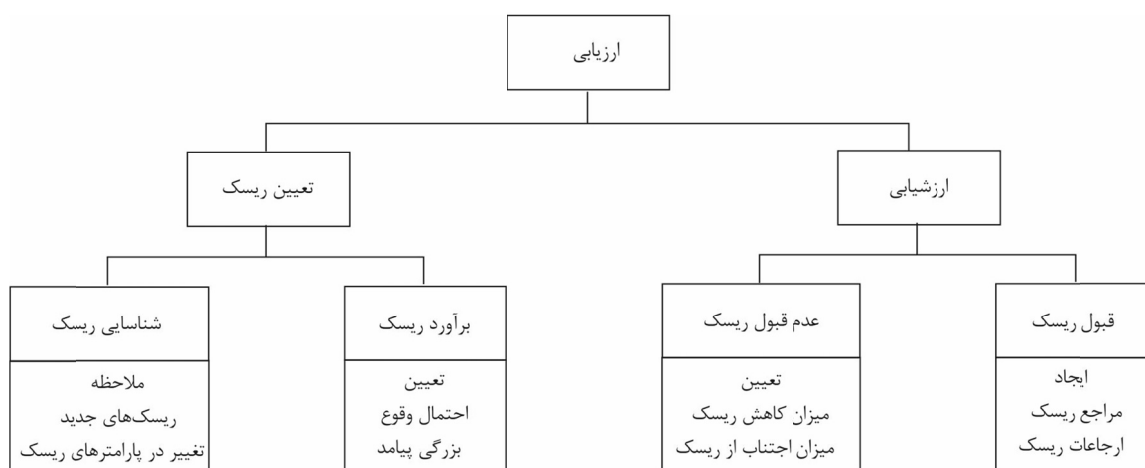
پذیرش ریسک شامل تعیین مراجع ریسک (Risk Referents) است.

ارزیابی ریسک براساس احتمالات (Probabilistic Risk Assessment): شامل تکنیک‌های ارزیابی ریسک است که احتمال وقوع و شدت را ارزشیابی می‌کند.

ارزشیابی ریسک: تصمیم‌گیری راجع به قابل تحمل بودن ریسک و اقدام براساس نتایج حاصل.

- ارزیابی ریسک مستقل از فرآیند یا افراد نیست، روش به‌کار گرفته شده و افراد شرکت‌کننده در این فرآیند می‌توانند روی ارزیابی ریسک تأثیر بگذارند.

جمع‌بندی بحث ارزیابی ریسک



- کف شیمیایی از طریق خفه کردن حریق را خاموش می کند.
- عامل چهارمی که در منشور حریق مطرح می باشد واکنش های زنجیره ای است.
- از نظر استاندارد بین المللی رنگ کپسول محتوی مواد هالوژنه سبز می باشد.
- خاموش کننده مناسب جهت حریق نوع B، دارای علامت فنی مربع قرمز می باشد.
- در شبکه انتقال گاز، رگولاتورها به منظور تنظیم اتوماتیک فشار گاز در شبکه به کار می روند.
- سیلندرها ی کف ساز تحت فشار اطفاء حریق می بایستی تحت فشار $PSI 150$ قرار داشته باشند.
- اگر سطح فلزی که جوشکاری می شود آغشته به روغن های هیدروکربن های خطی کلردار (مثل تری کلرو اتیلن) باشد، در اثر حرارت جوشکاری گاز خطرناک فسژن تولید می گردد.
- خوردگی بیرونی، خوردگی درونی و خستگی فلز، همگی می توانند از علل خرابی و ناسالمی سیلندرها ی اطفاء حریق باشند.
- حداقل دمای مایع که در آن بخار کافی برای ترکیب با هوا و ایجاد ترکیب قابل اشتعال از مایع خارج می شود، نقطه شعله زنی (Flash Point) نامیده می گردد.
- خطرناک ترین گاز در معادن ذغال سنگ که سبب انفجار در این معادن می گردد، متان می باشد.
- مهم ترین خطر گاز متان، قابلیت انفجار آن است.
- تفاوت اصلی میان انفجار و آتش سوزی در سرعت آزادسازی انرژی می باشد.
- برای اطفاء حریق الکلی، کاربرد آب ممنوع می باشد.
- ورود به انبارهای مواد منفجره با کفش میخدار ممنوع است.
- کاربرد جوش استیلن بر روی فلز مس ممنوع است.
- رنگ کپسول دی اکسید کربن سیاه است.
- حداقل غلظت مجاز اکسیژن در هوای معادن زیر زمینی $19/5$ درصد است.
- نازل کپسول های آب و گاز، به صورت ماسوره ای و بدون شیر کنترل است.
- در جوش کاری بایستی از Flash back arrestor استفاده نمود.
- حریق مایعات و گازهای قابل اشتعال، حریق نوع B خوانده می شود.
- اسپرینکلرها در داخل و زیر سقف ساختمان ها نصب می شوند.

ایمنی ماشین آلات

حسگرها (Presence-Sensing devices): این سیستم‌ها حضور انگشتان یا دست اپراتور را در منطقه خطر (نقطه عمل) حس می‌کنند. محل قرارگیری سیستم حس‌کننده باید همواره در فاصله‌ای انتخاب شود که پیش از ورود دست‌های کارگر به منطقه خطر، سیستم قادر به توقف دستگاه باشد (به عبارتی زمان کافی برای متوقف نمودن دستگاه در اختیار داشته باشد).

OSHA جهت تأمین فاصله ایمن بین حسگر و نقطه عمل (فاصله مناسب بین حسگر و منطقه خطر) رابطه زیر را پیشنهاد می‌دهد:

$$D = 63T_s$$

D: فاصله تا نقطه عمل (اینچ)

۶۳: ثابت سرعت دست انسان ($\frac{\text{in}}{\text{s}}$)

T_s : زمان لازم برای توقف دستگاه (ثانیه)

photo electric (سیستم‌های فتو الکتریک)، Crisscross Scan و Electromagnetic نمونه‌هایی از سیستم‌های مجهز به سیستم حسگر می‌باشند.

Hold-Outs (سیستم‌های حفاظتی بازدارنده): سیستم‌های حفاظتی بازدارنده طناب‌ها یا تسمه‌هایی را به کار می‌گیرد که در یک انتها دست‌های اپراتور و در انتهای دیگر به جای ثابتی وصل می‌شوند. طناب‌ها یا تسمه‌ها باید طوری تنظیم شوند که دسته‌های اپراتور فقط در محدوده ایمن از قبل تعیین شده اجازه حرکت بدهد.

- حداکثر سرعت محیطی مجاز فلکه‌ها در اره تسمه‌ای ۴۵ متر در ثانیه است.
- هدف از برنامه Lock out/ Tag out در حالت صفر قرار دادن دستگاه پیش از آغاز عملیات تعمیر است.
- در دیگ بخار برای کاهش فشار سیستم از شیر ایمنی، شیر کاهنده و یا درپوش ذوب‌شونده استفاده می‌شود.
- درباره تدابیر مربوط به ایمنی دیگ بخار موارد زیر صادق است:
 - هر سال یک‌بار آزمایش تست هیدرواستاتیک شود.
 - مجهز به شیر خروج اضطراری باشد و صحت کار آن بازرسی شود.
 - مجهز به آب‌نما باشد و صحت کار آن بازرسی شود.
- از حفاظت‌های قابل تنظیم برای منطقه خطرناک پرس هنگامی می‌توان استفاده کرد که قالب‌ها برای مدت طولانی استفاده شوند.
- در ماشین‌های سنگ سمباده فاصله بین جدار پوششی و محیط سنگ حداکثر باید ۵ میلی‌متر باشد.

بخش دوم: ایمنی در صنعت

- مدت زمان ضربه زدن در دستگاه‌های پرس نیم دور ۳۳۳/۰ ثانیه اندازه‌گیری شده است. از نظر ایمنی حداقل فاصله‌ای که چشم‌های الکترونیکی می‌بایستی قرار گیرند ۹۸/۲۰ اینچ است.
 - در آسانسور مخصوص حمل افراد، در صورتی که سرعت از ۶۰ متر در دقیقه تجاوز کند باید از ضربه‌گیر روغنی استفاده کرد.
 - در سیستم تهویه صنعتی، System Effect Factor مربوط به نصب فن می‌باشد.
 - زمانی که بازرسی داخل مخازن به‌طور دوره‌ای امکان‌پذیر نباشد، تست هیدرواستاتیکی مخازن تحت فشار ضروری است.
 - سرعت برش سنگ سمباده‌ای با قطر ۳۰ سانتی‌متر، ۲۰۰۰ دور دقیقه، ۳۱/۴ متر بر ثانیه است. $V = \frac{\pi DN}{4}$
 - حداقل فاصله کنار دیوار کارگاه از ماشین‌های ابزار ۹۰ سانتی‌متر می‌باشد.
 - ترمزهای حفاظتی در بالابرهای باید باری معادل با یک برابر و نیم ظرفیت مجاز بالابر را نگه دارد.
 - برای قاب حفاظ تسمه و یا زنجیر کابل افقی در ارتفاع بیش از ۲/۶ متر از یک کارگاه باید از نبشی استفاده کرد.
 - در ماشین سنگ سمباده اگر قطر سنگ ۲۵ سانتی‌متر باشد، علاوه بر سرپوش حفاظتی، حفاظ قفسی شکل هم باید نصب شود.
 - گریس کاری برای شیر کپسول اکسیژن ممنوع است.
 - بهترین حفاظ برای پرش‌های هیدرولیکی، چشم الکترونیک است.
 - در یک دیگ بخار وجود آب‌نما، سوپاپ اطمینان و فشار سنج ضروری است.
 - گاز آرگون برای جوش کاری ترمولاستیک مورد استفاده است.
 - براساس استاندارد ANSI فاصله پله‌های روی جرثقیل دکل نباید از ۳۰ سانتی‌متر تجاوز کند.
 - طبق اصول ایمنی بلندی‌های بیش از ۲ متر حتماً بایستی حفاظت‌گذاری شوند.
 - جرثقیل‌های الکتریکی باید مجهز به ترمز خودکار باشند.
 - اگر دو رول که مخصوص فشردن ورقه‌های تخته سه لا باشند، دارای حفاظتی باشند که از منطقه خطر ۱۰ اینچ فاصله داشته باشد، حداکثر دهانه باز مخصوص عبور چوب بایستی ۱/۵ اینچ باشد.
- $$MSO = 1/4 + 1/8 \times 10 = 1/5 \text{ Inch}$$
- ارتفاع حفاظ‌های نرده‌ای حداقل بایستی ۱/۵ متر و فاصله کف حفاظ تا زمین بایستی ۵/۰ متر باشد.
 - براساس آیین‌نامه وزارت کار فاصله مارگر دستگاه اره چوب‌بری از غلطک‌های باردهنده حداقل بایستی ۷۵ سانتی‌متر باشد و این‌گونه غلطک‌ها بایستی توسط حفاظ تلسکوپی پوشانده شوند.
 - براساس مقررات ایمنی اطراف چاله‌ها و سکوه‌های ماشین‌آلات چوب‌بری قائم بایستی به‌طور کامل حفاظت شوند. برای این کار می‌توان از موارد زیر استفاده کرد:
 - ورقه آهن ۶ میلی‌متر
 - الوار با ضخامت ۵۰ میلی‌متر
 - بتون آرمه با ضخامت ۲۰۰ میلی‌متر
 - مدت زمان عمل نمودن ترمز زنجیره اره‌های زنجیری دستی قابل حمل بایستی ۱/۰ ثانیه باشد.
 - حداقل فاصله افراد همراه اپراتور اره زنجیری در زمان بریدن درخت بایستی ۲ متر باشد.
 - بهترین نوع حفاظ برای اره‌های نواری، حفاظ لوله‌دار می‌باشد.
 - جنس حفاظ اره‌های گرد باید از مصالح نرم باشد.
 - معیار محاسبه فاصله کلید راه‌اندازی دستگاه پرس از محل خطر این دستگاه بایستی برابر با فاصله دست از محل خطر باشد.
 - با تغییر تعداد ترچه‌های سیم بکسل، قدرت تحمل آن کاهش می‌یابد.
 - در حفاظ قرص سنگ سمباده، حداکثر قسمت بدون پوشش ۷۵ درجه است.
 - ماشین‌های مته از نظر تعداد حوادث به ازای هر ماشین در مرتبه چهارم هستند.

- در سیستم اتصال به زمین، کابلی که به کار می‌رود باید دارای سطح مقطع حداقل ۱۶ میلی‌متر مربع باشد.
- برای جلوگیری از قطع جریان برق در جاهایی که کابل‌های خم شده و یا تغییر جهت می‌دهند، شعاع قوس کابل نباید کمتر از ۳ برابر قطر خارجی کابل باشد.
- ولتاژ خطرناک برای بدن انسان، با فرض این‌که مقاومت بدن انسان ۱۳۰۰ اهم بوده و عبور جریان بیش از ۵۰ میلی‌آمپر مرگ‌آور باشد، ۶۵ ولت است. $V = RI$
- سیم‌های اتصال به زمین در تابلوهای برق معمولاً به رنگ سبز و زرد می‌باشد.
- برای جلوگیری از شوک الکتریکی هنگام کار با ابزار برقی دستی استفاده از موارد زیر مجاز است:
 - وسایل عایق دوگانه
 - سیم اتصال به زمین
 - دستکش‌های عایق
- در ارتباط با عمل حفاظتی برق‌گیر موارد زیر درست است:
 - تشکیل کانال یونیزه
 - جذب صاعقه به خود
 - هدایت جریان الکتریکی به زمین
- مقاومت بدن انسان در مقابل عبور جریان برق متفاوت بوده و می‌تواند از ۵۰۰ تا ۵۰۰۰ اهم تغییر کند.
- برای محافظت انسان در برابر ولتاژهای خطرناک موارد زیر به کار می‌روند:
 - حفاظت توسط سیم زمین
 - حفاظت توسط کلید خطای جریان
 - سیستم نول
- نقش کلیدهای حفاظت موتور موارد زیر است:
 - ارتباط و قطع و وصل موتور را به شبکه به عهده دارند.
 - حفاظت موتور در مواقع بالا رفتن جریان و اضافه بار بیش از میزان اسمی
 - حفاظت موتور در صورت ایجاد اتصال کوتاه
- بدون حفاظ چشم‌ها، از فاصله کمتر از ۲۰ متر نباید به قوس الکتریکی جوش کاری نگاه کرد.

بانک سوالات

جمع آوری سوالات کنکور کاردانی به کارشناسی
کارشناسی ارشد و دکتری به صورت فصل بندی شده

سوالات تألیفی

تألیف سوالات مشابه کنکور

جامع

حاوی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع

الگوریتم

چکیده‌ی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع



دریافت نمونه‌ی کتاب به صورت رایگان



www.agkins.com

جامع

حاوی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع

بانک سوالات

جمع آوری سوالات کنکور کاردانی به کارشناسی
کارشناسی ارشد و دکتری به صورت فصل بندی شده

الگوریتم

چکیده‌ی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع

سوالات تألیفی

تألیف سوالات مشابه کنکور



دریافت نمونه‌ی کتاب به صورت رایگان



www.agkins.com

شماره تماس با نمایندگی‌های فعال و رسمی آناهید گستر خلیلی

شماره تماس	نمایندگی	شماره تماس	نمایندگی
۰۹۱۰۱۷۱۱۸۷۲	سبزوار (آقای شریفان)	۰۹۹۱۳۷۱۳۷۵۰	اراک (آقای حسینی)
۰۹۹۱۳۷۱۳۷۴۱	شاهرود (آقای سلمانی)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۸	اردبیل (خانم عاصمی‌زاده)
۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۹	شهرکرد (خانم تقی‌پور)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۱	ارومیه (آقای آرمیون)
۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۲	شیراز (آقای فروردین / خانم هوشمندی)	۰۹۱۹۶۳۲۱۸۵۲	اسفراین (خانم اسماعیل‌زاده)
۰۹۱۹۳۷۱۳۷۴۲	فسا (خانم شعبانی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۰	اصفهان (آقای کیانی)
۰۹۱۹۵۷۳۰۱۴۹	قزوین (خانم چگینی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۴	اهواز (آقای دکتر رضازاده)
۰۹۱۹۷۷۸۱۹۴۷۱	کرج (آقای دکتر علیرضاپور)	۰۹۱۹۰۹۸۰۳۱۸	ایلام (آقای دکتر بوچانی)
۰۹۱۳۱۹۸۱۲۷۰	کرمان (خانم ضمانتی‌یار)	۰۹۱۹۶۸۵۳۱۱۶	بروجرد (آقای احمدی‌صدر)
۰۹۱۹۵۷۳۰۱۴۸	کرمانشاه (آقای ابراهیمی)	۰۹۹۱۳۷۱۳۷۴۹	بم (خانم سرحدی‌نژاد)
۰۹۱۹۵۳۷۱۸۹۰	کوهدشت (خانم یاریان)	۰۹۱۹۵۹۰۷۲۰۳	بیرجند (آقای دکتر بهروان)
۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۷	گرگان (آقای شاه‌علی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۴۷	تبریز (خانم عاصمی‌زاده)
۰۹۱۹۵۷۳۳۱۷۹	مراغه (آقای صمدی)	۰۹۰۱۳۷۳۷۸۹۶	جهرم (آقای یاعلی جهرمی)
۰۹۹۱۳۷۱۳۷۴۴	مشهد (خانم دکتر شجاعی)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۰	جیرفت (خانم دکتر محمدی)
۰۹۱۹۵۷۳۳۱۷۹	میاندوآب (آقای صمدی)	۰۹۱۹۲۷۰۵۸۷۸	خرم‌آباد (خانم میر)
۰۹۱۹۶۳۵۰۷۶۸	نیشابور (آقای موسوی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۳	رشت (خانم تنها)
۰۹۱۹۵۷۳۳۲۸۴	هرمزگان (آقای زارعی)	۰۹۱۹۶۸۲۹۲۸۰	رفسنجان (آقای یوسفی)
۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۵	همدان (آقای سوری)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۵	زاهدان (آقای مهمان‌دوست)
۰۹۱۹۵۹۰۷۲۰۴	یاسوج (آقای مرتضوی)	۰۹۱۹۲۷۰۵۸۷۱	زنجان (خانم دکتر هوشیار)
۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۳	یزد (خانم آزاد)	۰۹۱۹۷۷۸۱۹۴۴	ساری (آقای دکتر اکبری)

بانک کتاب ناهید



«هر کتابی، از هر انتشاراتی را از ما بخواهید»

✓ جامع‌ترین بانک کتاب

✓ تحویل روزانه

✓ ارسال به تمامی نقاط کشور

✓ سفارش کتاب به صورت تلفنی و آنلاین

www.NIBS.ir



کتاب دانشگاهی، فنی و مهندسی، علوم پزشکی، علوم انسانی، عمومی،
ادبی، مذهبی، کمک آموزشی، کودک و نوجوان و کتاب نفیس

فروشگاه: تهران - خیابان انقلاب - روبه روی درب اصلی دانشگاه تهران

پاساژ فروزنده - طبقه همکف - پلاک ۳۳۱

تلفن: ۶۶۴۸۹۳۷۵ - ۰۲۱ - ۶۶۴۸۹۳۴۹ - ۰۲۱