بسم الله الرحمن الرحیم

کتاب همراه هنرجو

رشتهٔ معدن

گروه مواد و فراوری

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه دوازدهم

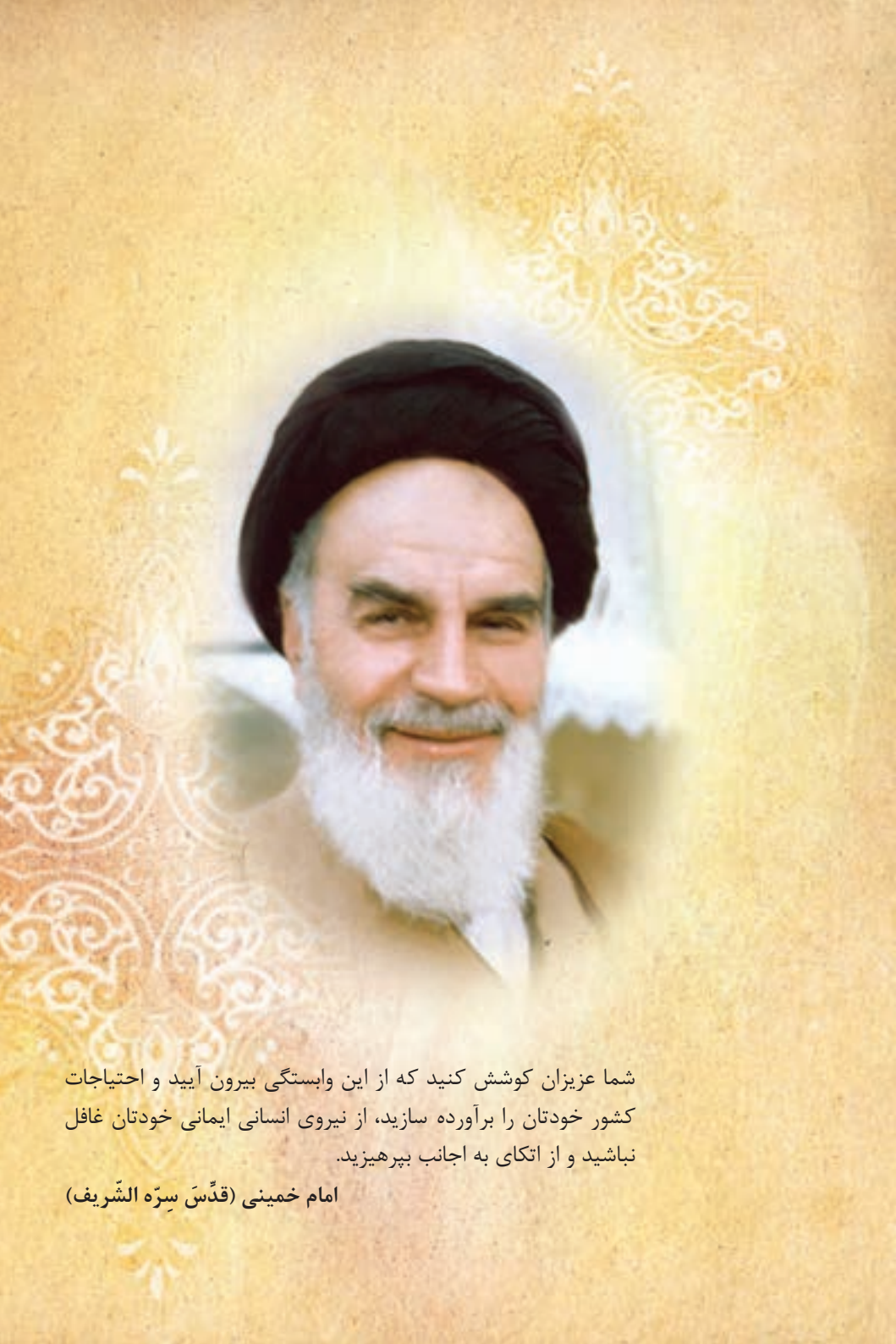
دورهٔ دوم متوسطه

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

نام کتاب: کتاب همراه هنرجو (رشتهٔ معدن) ـ ۲۱۲۵۴۶
پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای وکاردانش
شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف: هانی محمدیانی، عباس شرفی، مهدی حمیدی و حسن مخلصیان (بخش تخصصی)، احمدرضا دوراندیش، حسن آقابابایی، مهدی اسماعیلی، ابراهیم آزاد، افشار بهمنی و محمد کفاشان (بخش مشترک) (اعضای شورای برنامه‌ریزی و تألیف).
مدیریت آماده‌سازی هنری: ادارهٔ کلّ نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
شناسه افزوده آماده‌سازی: جواد صفری (مدیر هنری) ـ خدیجه محمدی (صفحه‌آرا)
نشانی سازمان: تهران:خیابان ایرانشهر شمالی ـ ساختمان شمارهٔ ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی) تلفن:۹ـ۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
وب‌گاه: www.chap.sch.ir و www.irtextbook.ir
ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران ـ کیلومتر ۱۷ جادهٔ مخصوص کرج ـ خیابان ۶۱ (داروپخش) تلفن:۵ ـ ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹ـ ۳۷۵۱۵
چاپخانه: شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران «سهامی خاص»
سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ اول ۱۳۹۷

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به‌صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس‌برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این سازمان، ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

شابک ۴ – ۳۲۳۲ – ۰۵ – ۹۶۴ – ۹۷۸ ISBN 978 - 964 - 05 - 3232 -4



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آیید و احتیاجات کشور خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل نباشید و از اتکای به اجانب بپرهیزید.

امام خمینی (قدِّسَ سِرّه الشّریف)

فهرست

فصل ۱: شایستگی‌های پایه فنی ۱

فصل ۲: یادگیری مادام‌العمر حرفه‌ای و فناوری اطلاعات ۱۵

فصل ۳: دانش فنی، اصول، قواعد، قوانین و مقررات ۲۹

فصل ۴: استانداردها، فناوری و تجهیزات ۴۳

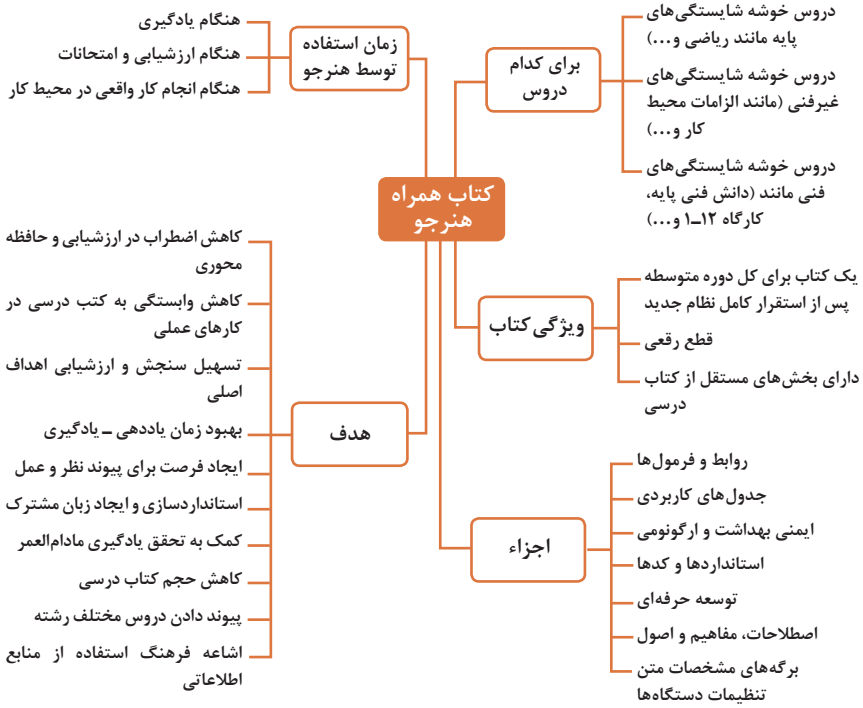
فصل ۵: ایمنی، بهداشت و ارگونومی ۶۱

فصل ۶: شایستگی‌های غیر فنی ۷۱

سخنی با هنرجویان عزیز

هنرجوی گرامی کتاب همراه از اجزای بسته آموزشی می‌باشد که در نظام جدید آموزشی طراحی، تألیف و در جهت تقویت اعتماد به‌نفس و ایجاد انگیزه و کاهش حافظه محوری در نظر گرفته شده است. این کتاب شامل بخش‌های: ۱ـ شایستگی‌های پایه ۲ـ یادگیری مادام‌العمر حرفه‌ای و فناوری اطلاعات ۳ـ دانش فنی، اصول، قواعد، قوانین و مقررات ۴ـ فناوری‌ها، استانداردها و تجهیزات ۵ـ ایمنی، بهداشت و ارگونومی ۶ـ شایستگی‌های غیرفنی است.

تصویر زیر اطلاعات مناسبی در خصوص این کتاب به شما ارائه می‌دهد:



استفاده از محتوای کتاب همراه هنرجو در هنگام امتحان و ارزشیابی از تمامی دروس شایستگی ضروری است.

سازماندهی محتوای کتاب حاضر به‌صورت یکپارچه برای پایه دوازدهم تدوین شده است. بنابراین تا پایان دوره متوسطه و استفاده در محیط کار واقعی، در حفظ و نگهداری آن کوشا باشید.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

دروس شایستگی در رشته‌های فنی و حرفه‌ای

عناوین دروس شایستگی در رشته‌های فنی و حرفه‌ای

■ **دروس شایستگی پایه:**

۱ ریاضی ۱و۲و۳
۴ زیست‌شناسی
۵ شیمی
۶ فیزیک

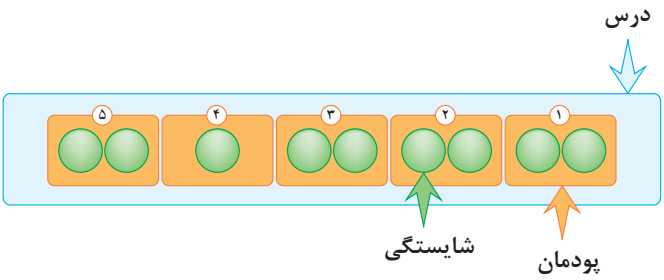
■ **دروس شایستگی غیرفنی:**

۱ الزامات محیط کار
۲ کارگاه نوآوری و کارآفرینی
۳ کاربرد فناوری‌های نوین
۴ مدیریت تولید
۵ اخلاق حرفه‌ای

■ **دروس شایستگی‌های فنی:**

۱ دانش فنی پایه
۲ دانش فنی تخصصی
۳ شش کارگاه تخصصی ۸ ساعته در پایه‌های ۱۰و۱۱و۱۲
۹ کارآموزی

ساختار دروس فنی و حرفه‌ای



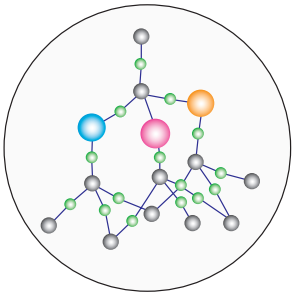
■ هر درس شایستگی، شامل ۵ پودمان است که هر پودمان نیز شامل ۱ یا ۲ شایستگی (واحد یادگیری) می‌باشد.

■ در دروس کارگاهی هر پودمان معرف یک شغل در محیط کار است.

■ ارزشیابی هر پودمان به‌صورت مستقل انجام می‌شود و اگر در پودمانی نمره قبولی کسب نگردد تنها همان پودمان مجدداً ارزشیابی می‌شود.

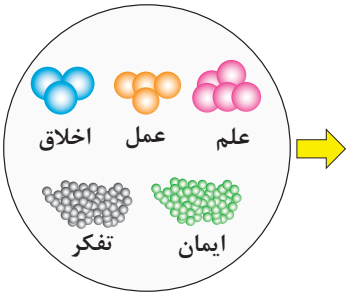
آموزش و تربیت بر اساس شایستگی

- انجام دادن درست کار در زمان درست با روش درست را شایستگی گویند.
- به توانایی انجام کار بر اساس استاندارد نیز شایستگی گویند.
- شایستگی بایستی بر اساس تفکر، ایمان ، علم، عمل و اخلاق باشد.
- در انجام کارها به صورت شایسته بایستی به خدا، خود، خلق و خلقت همزمان توجه داشت.
- انواع شایستگی عبارتست از: عمومی ، غیرفنی و فنی (پایه و تخصصی)
- هدف آموزش و تربیت کسب شایستگی ها است.
- جهت درک و عمل برای بهبود مستمر موقعیت خود، باید شایستگی ها را کسب کرد.
- همواره در هدف گذاری، یادگیری و ارزشیابی، تأکید بر کسب شایستگی است.



شایستگی (کل)

شایستگی ترکیبی از عناصر و اجزا است

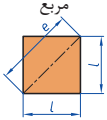
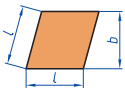
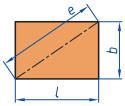
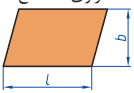
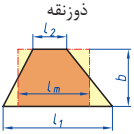
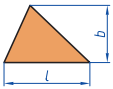
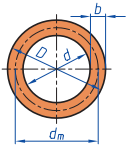
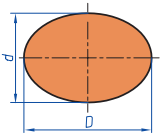


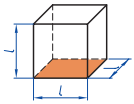
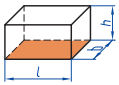
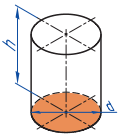
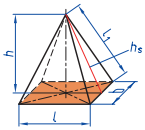
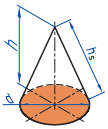
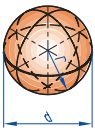
عناصر (اجزاء)

اجزا و عناصر به صورت جداگانه شایستگی نیست

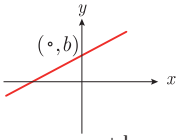
فصل ۱

شایستگی‌های پایه فنی

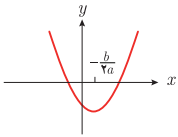
مربع 	L طول ضلع e قطر A مساحت	$A=L^{۲}$ $e=\sqrt{۲}.L$
لوزی 	b ارتفاع L طول ضلع A مساحت	$A=L.b$
مستطیل 	e قطر b عرض L طول A مساحت	$e=\sqrt{L^{۲}+b^{۲}}$ $A=L.b$
متوازی الاضلاع 	l طول b عرض A مساحت	$A=L.b$
ذوزنقه 	A مساحت $L_{۱}$ طول قاعده بزرگ $L_{۲}$ طول قاعده بزرگ L_m طول متوسط b عرض	$L_m=\frac{L_{۱}+L_{۲}}{۲}$ $A=l_m.b$ $A=\frac{L_{۱}+L_{۲}}{۲}.b$
مثلث 	A مساحت L طول قاعده b ارتفاع	$A=\frac{L.b}{۲}$
حلقه دایره‌ای 	A مساحت D قطر خارجی d قطر داخلی d_m قطر متوسط b عرض	$d_m=\frac{D+d}{۲}$ $A=\pi.d_m.b$ $A=\frac{\pi}{۴}(D^{۲}-d^{۲})$
بیضی 	A مساحت D قطر بزرگ d قطر کوچک U محیط	$U=\frac{\pi}{۲}.(D+d)$ $A=\frac{\pi.D.d}{۴}$

مکعب 	A_O مساحت L طول ضلع V حجم	$A_O=۶L^۲$ $V=L^۳$
مکعب مستطیل 	b عرض h ارتفاع A_O مساحت L طول قاعده V حجم	$V=L.b.h$ $A_O=۲.(L.b + L.h + b.h)$
استوانه 	A_m مساحت جانبی h ارتفاع V حجم A_O مساحت	$A_u=\pi.d.h$ $V=\frac{\pi.d^۲}{۲}.h$ $A_*=\pi.d.h+۲\frac{\pi.d^۲}{۴}$
هرم منتظم 	h ارتفاع h_s ارتفاع وجه b عرض قاعده $L_۱$ طول یال L طول قاعده V حجم	$V=\frac{L.b.h}{۳}$ $L_۱=\sqrt{h_s^۲+\frac{b^۲}{۴}}$ $h_s=\sqrt{h^۲+\frac{L^۲}{۴}}$
مخروط 	V حجم d قطر h ارتفاع h_s طول یال A_M مساحت جانبی	$h_s=\sqrt{\frac{d^۲}{۴}+h^۲}$ $A_M=\frac{\pi.d.h_s}{۲}$ $V=\frac{\pi.d^۲}{۴}.\frac{h}{۳}$
کره 	A_O مساحت V حجم d قطر کره	$A_*=\pi.d^۲$ $V=\frac{\pi.d^۳}{۶}$

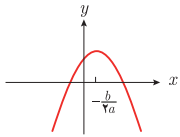
نمودارها و منحنی‌ها



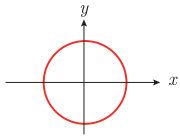
$y = mx + b$



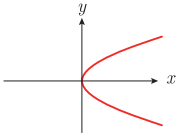
$y = ax^۲ + bx + c \quad (a > ۰)$



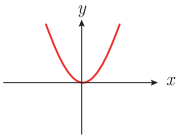
$y = ax^۲ + bx + c \quad (a < ۰)$



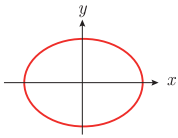
$x^۲ + y^۲ = a^۲$



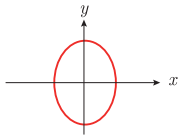
$y^۲ = ۴px \quad (p > ۰)$



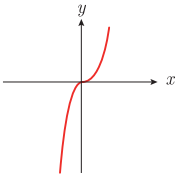
$x^۲ = ۴py \quad (p > ۰)$



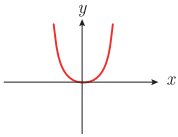
$\frac{x^۲}{a^۲} = \frac{y^۲}{b^۲} = ۱$



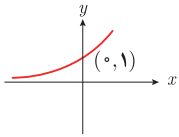
$\frac{y^۲}{a^۲} = \frac{x^۲}{b^۲} = ۱$



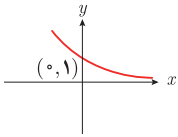
$y = ax^۳ \quad (a > ۰)$



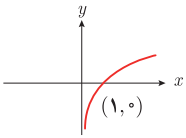
$y = ax^۴ \quad (a > ۰)$



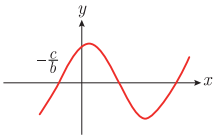
$y = b^x \quad (b > ۱)$



$y = b^{-x} \quad (b > ۱)$

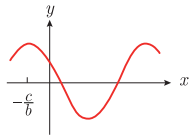


$y = \log_b^x$



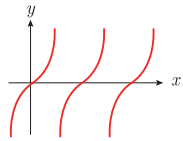
$y = a \sin (bx + c)$

$(a > ۰ \ , \ c > ۰)$



$y = a \cos (bx + c)$

$(a > ۰ \ , \ c > ۰)$



$y = a \tan x$

$(a > ۰)$

حد تابع

اگر $\Leftarrow$ $\lim\limits_{x\to a} f(x) = A \qquad \lim\limits_{x\to a} g(x) = B.$

$\lim\limits_{x\to a} k = k$ و $\lim\limits_{x\to a}[k.f(x)] = k.\lim\limits_{x\to a} f(x) = k.A.$

$$\lim_{x\to a}[f(x) \pm g(x)] = \lim_{x\to a} f(x) \pm \lim_{x\to a} g(x) = A \pm B$$

$$\lim_{x\to a}[f(x).g(x)] = [\lim_{x\to a} f(x)].[\lim_{x\to a} g(x)] = A.B$$

$$\lim_{x\to a}\frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim\limits_{x\to a} f(x)}{\lim\limits_{x\to a} g(x)} = \frac{A}{B} \qquad B \neq 0$$

$p(x)$ چند جمله‌ای باشد $\Rightarrow$ $\lim\limits_{x\to a} p(x) = p(a).$

$$\lim_{x\to a}[f(x)]^k = [\lim_{x\to a} f(x)]^k = A^k.$$

پیوستگی و ناپیوستگی تابع‌ها

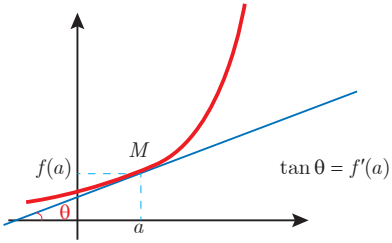
تابع f و یک نقطهٔ a از دامنهٔ آن را درنظر بگیرید. گوییم تابع f در نقطهٔ a پیوسته است، هرگاه حد f در a موجود باشد و

$$\lim_{x\to a} f(x) = f(a)$$

در غیر این‌صورت گوییم تابع f در نقطهٔ a ناپیوسته است. اگر تابعی در همه نقاط دامنهٔ خود پیوسته باشد، آن را تابعی پیوسته می‌نامند.

✓ مشتق و شیب خط مماس بر نمودار تابع

فرض کنید تابع f در نقطهٔ a از دامنهٔ خود مشتق‌پذیر باشد. در این‌صورت، $f'(a)$ نشان‌دهندهٔ شیب خط مماس بر نمودار این تابع در نقطهٔ $M = \begin{bmatrix} a \\ f(a) \end{bmatrix}$ است.



مشتق تابع

$$m_{tan} = \lim_{h \to 0} \frac{f(x_1 + h) - f(x_1)}{h}$$

$$f'(x) = \lim_{h \to 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

$f(x) = k \qquad f'(x) = 0.$

$f(x) = x^n \qquad f'(x) = nx^{n-1}$

$f(x) = k.g(x) \qquad f'(x) = k.g'(x)$

$f(x) = u(x) \pm v(x) \qquad f'(x) = u'(x) \pm v'(x).$

$f(x) = u(x).v(x) \qquad f'(x) = u(x).v'(x) + v(x).u'(x).$

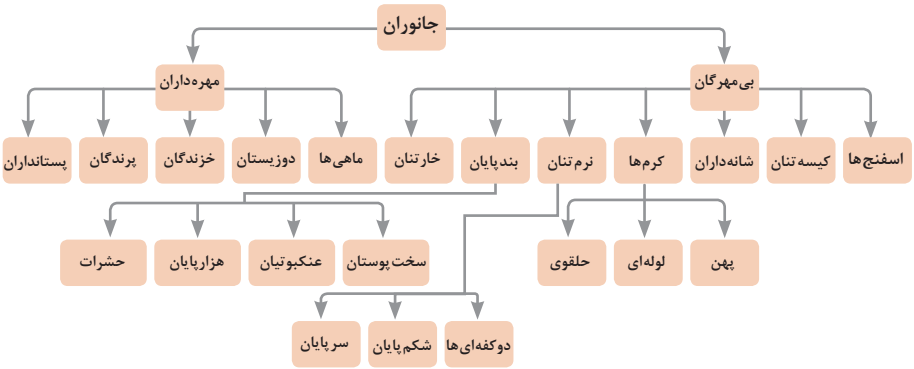
$f(x) = u(x)/v(x) \qquad f'(x) = \dfrac{v(x).u'(x) - u(x).v'(x)}{[v(x)]^2}.$

$y = f[g(x)] \qquad \dfrac{dy}{dx} = f'[g(x)].g'(x).$

	واحد سازنده	درشت مولکول	ساختار سلولی
هیدرات کربن	گلوکز	نشاسته	نشاسته در کلروپلاست
اسید نوکلئیک	نوکلئوتید	دی‌ان‌ای	کروموزوم
پروتئین	آمینواسید	پلی‌پپتید	پروتئین انقباضی
لیپید	اسید چرب	چربی	سلول‌های چربی

تصویر انواع درشت مولکول‌های شرکت‌کننده در ساختار یاخته‌ها

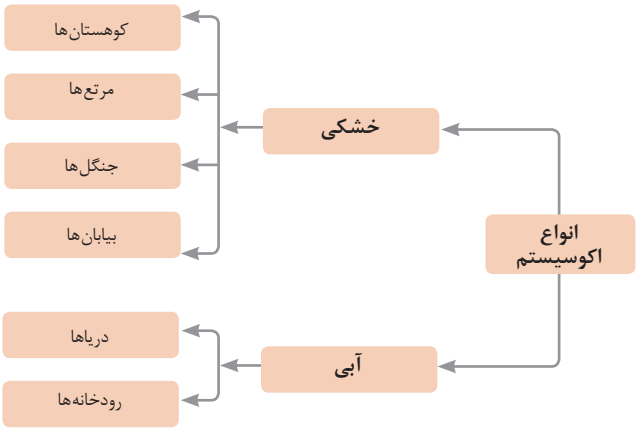
سازمان‌بندی یاخته‌ها

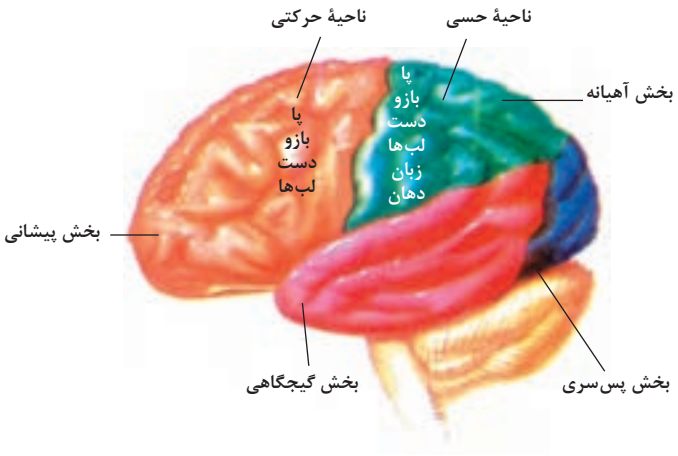


تصویر گروه‌های اصلی جانوران

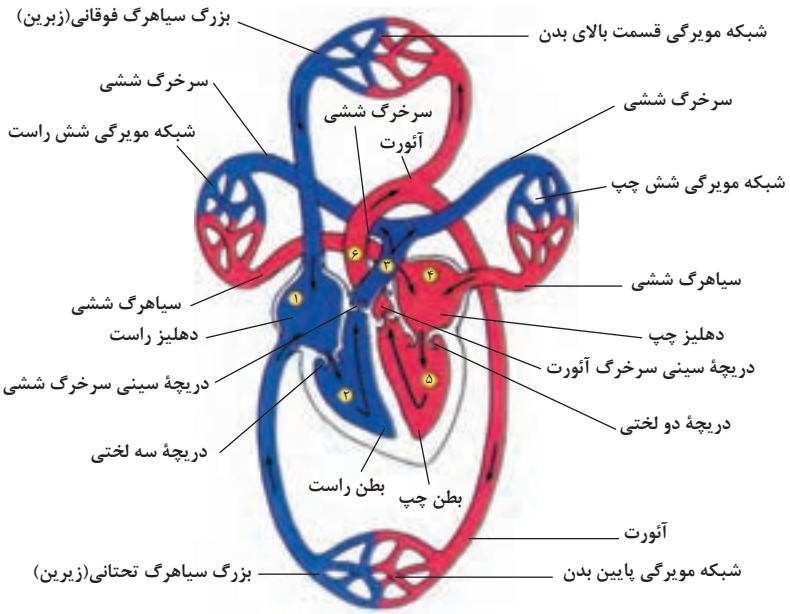
جدول فهرست منابع طبیعی

نوع منبع	موضوعات
منابع گیاهی	جنگل‌ها و مراتع و کشاورزی
منابع جانوری	حیات‌وحش و دامپروری
منابع میکروبی	مجموعه قارچ‌ها و باکتری‌ها
منابع جوی	مدت زمان دریافت نور، شدت نور خورشید، دما، شدت باد، رطوبت، ابرناکی و انواع بارش
منابع آبی	آنواع آب: سفره‌های آب زیرزمینی، چشمه‌ها، روان‌آب‌ها، آبگیرها، دریاچه‌ها، دریاها و اقیانوس‌ها
منابع خاکی	انواع خاک و بستر سنگی ـ کوه، تپه، دره و دشت
منابع کانی	فلزات و سنگ‌های قیمتی
منابع فسیلی	نفت، گاز و زغال‌سنگ
منابع انسانی	تمام افراد جامعه

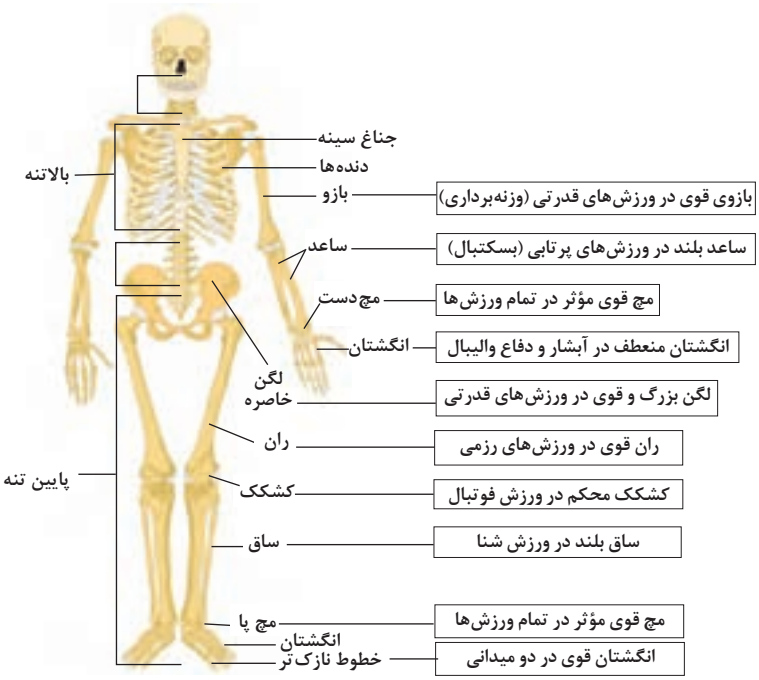




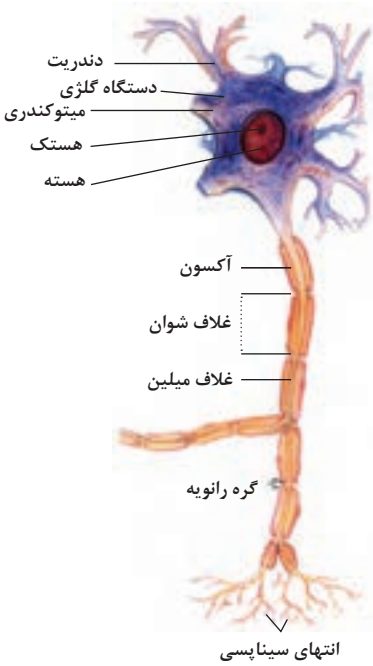
مراکز قشر مخ



شکل بالا گردش خون را در بدن نشان می‌دهد. شماره۲،۳ و۴ آغاز و پایان گردش ششی و ۱، ۵ و ۶ آغاز و پایان گردش عمومی خون را نشان می‌دهد.



تنوع استخوان‌ها و کاربرد آنها در ورزش



ساختمان نرون

ضریب انبساط حجمی چند مایع در دمای حدود $20^{\circ}C$

ماده	ضریب انبساط طولی $\frac{1}{k}$
جیوه	$0/18 \times 10^{-3}$
آب	$0/27 \times 10^{-3}$
گلیسیرین	$0/49 \times 10^{-3}$
روغن زیتون	$0/70 \times 10^{-3}$
پارافین	$0/76 \times 10^{-3}$
بنزین	$1/00 \times 10^{-3}$
اتانول	$1/09 \times 10^{-3}$
استیک اسید	$11/0 \times 10^{-3}$
بنزن	$12/5 \times 10^{-3}$
کلروفرم	$12/7 \times 10^{-3}$
استون	$14/3 \times 10^{-3}$
اتر	$16/0 \times 10^{-3}$
آمونیاک	$24/5 \times 10^{-3}$

گرمای ویژهٔ برخی از مواد *

	ماده	گرمای ویژه J/kg.K
عناصر جامد	سرب	۱۲۸
	تنگستن	۱۳۴
	نقره	۲۳۶
	مس	۳۸۶
	آلومینیوم	۹۰۰
جامدهای دیگر	برنج	۳۸۰
	نوعی فولاد (آلیاژ آهن با ۲٪ کربن)	۴۵۰
	فولاد زنگ‌نزن	۴۹۰
	چوب	۱۳۵۶
	گرانیت	۷۹۰
	بتون	۸۰۰
	شیشه	۸۴۰
	یخ	۲۲۲۰
مایعات	جیوه	۱۴۰
	اتانول	۲۴۳۰
	آب دریا	۳۹۰۰
	آب	۴۱۸۷

* تمام نقاط غیر از یخ در دمای $20^{\circ}C$

چگالی برخی مواد متداول

ماده	$\rho(kg/m^3)$	ماده	$\rho(kg/m^3)$
یخ	$0/917 \times 10^3$	آب	$1/00 \times 10^3$
آلومینیوم	$2/70 \times 10^3$	گلیسیرین	$1/26 \times 10^3$
آهن	$7/86 \times 10^3$	اتیل الکل	$0/806 \times 10^3$
مس	$8/92 \times 10^3$	بنزن	$0/879 \times 10^3$
نقره	$10/5 \times 10^3$	جیوه	$13/6 \times 10^3$
سرب	$11/3 \times 10^3$	هوا	$1/29$
اورانیوم	$19/1 \times 10^3$	هلیم	$1/79 \times 10^{-1}$
طلا	$19/3 \times 10^3$	اکسیژن	$1/43$
پلاتین	$21/4 \times 10^3$	هیدروژن	$8/99 \times 10^{-2}$

داده‌های این جدول در دمای صفر درجه ($0^{\circ}C$) سلسیوس و فشار یک اتمسفر اندازه‌گیری و گزارش شده‌اند.

مقادیر تقریبی برخی جرم‌های اندازه‌گیری‌شده

جسم	جرم (kg)	جسم	جرم (kg)
عالم قابل مشاهده	1×10^{52}	انسان	7×10^{1}
کهکشان راه شیری	7×10^{41}	قورباغه	1×10^{-1}
خورشید	2×10^{30}	پشه	1×10^{-5}
زمین	6×10^{24}	باکتری	1×10^{-15}
ماه	$7/34\times10^{22}$	اتم هیدروژن	$1/6\times10^{-27}$
کوسه	1×10^{3}	الکترون	$9/11\times10^{-31}$

مقادیر تقریبی برخی از بازه‌های اندازه‌گیری‌شده

بازهٔ زمانی	ثانیه
سن عالم	5×10^{17}
سن زمین	$1/43\times10^{17}$
میانگین عمر یک انسان	2×10^{9}
یک سال	$3/15\times10^{7}$
یک روز	$8/6\times10^{4}$
زمان بین دو ضربان عادی قلب	8×10^{-1}

واحدهای اندازه‌گیری انگلیسی

۱ واحدهای اندازه‌گیری طول

۱ اینچ (in) =۲/۵۴ سانتی‌متر (cm)=۲۵/۴ میلی‌متر(mm)

۱ فوت(ft) =۱۲ اینچ (in)

۱ یارد (yd) =۳ فوت (ft)=۳۶ اینچ (in) ≅ ۹۰ سانتی‌متر (cm)

۱ مایل خشکی (mil) =۵۲۸۰ فوت (ft)=۶۳۳۶۰ اینچ (in) =۱۶۰۹/۳۴۴ متر (m)

۱ مایل دریایی ≅ ۶۰۸۰ فوت ≅ ۱۸۵۳ متر (m)

۱ مایل دریایی ≅ ۱/۱۵ مایل خشکی

اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها

کمیت‌های اصلی و یکای آنها

کمیت	نام یکا	نماد یکا
طول	متر	m
جرم	کیلوگرم	kg
زمان	ثانیه	s
دما	کلوین	K
مقدار ماده	مول	mol
جریان الکتریکی	آمپر	A
شدت روشنایی	کندلا (شمع)	cd

یکای فرعی

کمیت	یکای SI	یکای فرعی
تندی و سرعت	m/s	m/s
شتاب	m/s^2	m/s^2
نیرو	نیوتون (N)	$kg.m/s^2$
فشار	پاسکال (Pa)	kg/ms^2
انرژی	ژول (J)	kgm^2/s^2

مقادیر تقریبی برخی طول‌های اندازه‌گیری‌شده

جسم	طول m	جسم	طول m
فاصله منظومه شمسی تا نزدیک‌ترین کهکشان	$۲/۸\times۱۰^{۲۱}$	طول زمین فوتبال	۹×۱۰^{۱}
فاصله منظومه شمسی تا نزدیک‌ترین ستاره	۴×۱۰^{۱۶}	طول بدن نوعی مگس	۵×۱۰^{-۳}
یک سال نوری	۹×۱۰^{۱۵}	اندازه ذرات کوچک گردوخاک	۱×۱۰^{-۴}
شعاع مدار میانگین زمین به دور خورشید	$۱/۵۰\times۱۰^{۱۱}$	اندازه یاخته‌های بیشتر موجودات زنده	۱×۱۰^{-۵}
فاصله میانگین ماه از زمین	$۳/۸۴\times۱۰^{۸}$	اندازه بیشتر میکروب‌ها	$۰/۲-۲\times۱۰^{-۶}$
فاصله میانگین زمین	$۶/۴۰\times۱۰^{۶}$	قطر اتم هیدروژن	$۱/۰۶\times۱۰^{-۱۰}$
فاصله ماهواره‌های مخابراتی از زمین	$۳/۶\times۱۰^{۷}$	قطر هسته اتم هیدروژن (قطر پروتون)	$۱/۷۵\times۱۰^{-۱۵}$

فصل ۲

یادگیری مادام‌العمر حرفه‌ای و فناوری اطلاعات

اصطلاحات	معنای انگلیسی	معنای فارسی
Adit	a horizental shaft that provides an entrance to a mine	تونل افقی دسترسی به ماده معدنی در معدن زیر زمینی
Agitator	a device for make circular movements in liquid	هم‌زن
alloys	mixture of metals	آلیاژ
analysis	detailed examination of the elements or structure of something	آنالیز، آزمایش
Apex	discharge down valve in hydrocyclon	دریچه پایین هیدروسیکلون
Assembly	gathering; act of putting together parts	سرهم کردن، مونتاژ کردن
Bench	a working level in open pit mine	پله معدن
Benchmark	a surveyor's mark that used as a reference point in measuring altitudes.	ایستگاه نقشه‌برداری
Bit	the cutting edge of a drill	سرمته
Blastfurnace	tall cylindrical furnace used for melting metal and iron from ore by way of heat intensified by a blast of air	کوره بلند
Borehole	hole drilled in the Earth	گمانه
Brem	small safty bench in the open pit mine	بغل پله ایمنی
Bubble	a thin sphere of liquid enclosing air or another gas	حباب
Burden	the destance between first row of hole from the free space	فاصله اولین ردیف چال‌ها تا فضای آزاد
Chisel	tool with a sharp metal edge that is used to shape and cut wood and stone	قلم تیز بر
Chromate	metallic chemical element (Cr)	کروم
Coal	a natural carbon compound that use for fuel.	زغال
Coal bricket	the small block of coal	بلوکه زغالی
Coal ـ Rich	concentration of coal	زغال خالص
Collapse	fall apart	فرو ریختن، فرو رفتن
Concentration	a process that separating mineral from gangue in an ore	محصول پرعیار شده
Contour Line	a line on a map joining points of equal height above or below sea level.	خطوط تراز
Conveyer	mechanical apparatus for carrying material	نوار نقاله
Copper	metallic chemical element (Cu)	مس
Copper belt	a large continious stretch area with similar Geological properties that have potential for copper mineralisation	کمربند مس‌زایی
Core	the column of rock that take out with drilling from the earth	مغزه حفاری

Crest	The top of something, especially a mountain or hill.	خط‌الرأس
Crosscut	a tunnel connecting drifts	تونل ارتباطی
Crusher	the machine that use for brocking rockes	سنگ شکن
Deposits	A natural occuring of a useful mineral or ore in sufficient extent and degree of cioncentration to invite exploitation.	ذخیره معدنی
Detonator	device for setting off an explosive	چاشنی
Detonator	device for setting off an explosive	چاشنی
Discharger	A device that do all things is required to allow (a liquid, gas, or other substance) to flow out.	خالی‌کننده از بار
Discovered	a ore body that find with exploration method	کشف شده
Distributor	a tools that feed equally	توزیع‌کننده
Dragline	the big excavator machin that used a cable for pull and discharge material	نوعی ماشین استخراج
Drift	a horizontal shaft at an under ground working level	تونل افقی
Drilling	act of boring a hole	حفاری
Drilling rig	drilling machin	ماشین حفاری
Duct	a channel or tube for conveying something like fresh Air	کانال
Dump	drop somting together	انباشتن، انبار کردن
Exploitation	the process of mining and removal of mineral from a mine	بهره‌برداری، استخراج
Exploration	examination, checking; searching to unknown regions with geological method for ore	اکتشاف
Explosive	chemical compound that when ignited produces a strong blast of energy	ماده منفجره
Extraction	taking out ore from mine	استخراج
Face	front part of the working area	پیشانی جبهه کار
Feed	an act of giving ore to mineral processing instrument like Jaw crusher	تغذیه، باردهی
Feed Frame	a strong pieces that give feed, force or Ore to the another part	محفظه باردهی
Field	a large area containing valuable ore	صحرا، عملیات معدنی
Floor	flat surface at the bottom of the bench	کف پله
Flowsheet	a diagram which show all part of a process	فلوشیت (نموداری که مراحل و نحوه فراوری مواد را نشان می‌دهد.)
Fluid inclusion analysis	a method of mineralogy study	آنالیز سیالات درگیر (نوعی آنالیز کانی شناسی)
Foot wall	The block of rock that lies on the underside of an inclined fault or of a mineral deposit.	کمر پایین
Frame	a structure that surrounds something such as a door or window	قاب

Froth	a mass of small bubbles in liquid caused by agitation	کف
Furnace	A device which generates heat (for heating homes, melting metals, etc.)	کوره
Gangue	The commercially valueless material in which ore is found.	گانگ
Geochemical	an exploration method for taking sample and do processing the analysis chemical result	ژئوشیمی
Geology	science of the history and development of the Earth	زمین‌شناسی
Gold	malleable precious yellow metal (Au)	طلا
Grade	assey of element in an ore that measurd with Chemical Analysis	عیار
Gravity	earth attractive force	جاذبه زمین
Hammer	tool with a hard solid head	چکش
Hanging wall	The block of rock that lies above an inclined fault or an ore body.	کمر بالا
Haul track	the very big truck that used in mine	کامیون بزرگ معدنی
Helmet	a hard or padded protective hat	کلاه ایمنی
Impurities	quality of being unclean or contaminated	ناخالصی
Indications	sign of a ore body	اندیس معدنی (محلی که دارای نشانه‌هایی از یک توده معدنی است و نیاز به عملیات اکتشافی بیشتر دارد.)
Iron	metallic chemical element (Fe)	آهن
Landscape	all the visible features of an area of land	پهنه، سرزمین پهناور
Lead	metallic chemical element (Pb)	سرب
Level	device used to determine if a surface is horizontal	تراز
Leveling	changing the ground level to a flat or softly sloping surface	تراز کردن
Libration	the process of setting somethings free from attached matterials	آزادسازی
Limestone	sedimentary rock which contains mainly calcium carbonate	سنگ آهک
Manganese	metallic chemical element (Mn)	منگنز
Mast	long pole above the drilling rig	دکل
Metal	any of several solid mineral elements (such as gold, silver, copper, etc.) that are malleable under heat or pressure and can conduct heat and electricity	فلز
Metallic	similar to metal	فلزی
Mill	A machin for grinding the product of crusher to the finer particels	آسیا

Mine	excavation in the earth for the purpose of digging out minerals	معدن
Miner	one who works in a mine	معدن کار
Mineral	A homogeneous, inorganic, often crystalline, naturally compounds which are found in the earth.	کانی
Mineral Deposits		
Mineralization	a location that making into naturaly minerals	کانی سازی
Mining	process of working mines	معدن کاری
Mining Industries		صنایع معدنی
Molten iron	liquefied iron by heat	آهن مذاب
Mud	soft, sticky matter resulting from the mixing of earth and water	گل
Open Pit	a surface mine in which working levels like traces	نوعی معدن روباز
Ore	A mixture of minerals and gangue from which at least one of the matals can be extracted.	ماده معدنی
Orepass	an incline tunnel that use for fall down ore by gravity	تونل مورب جهت انتقال مواد معدنی
Outcrop	part of a large rock which exposed to the surface	رخنمون
Overflow	an cvercurrent of air or slurry	سر ریز
Peak	reach the highest point	قله
Pillar	narrow vertical structure used as a support in underground mining	پایه، ستون
Porphyry	a texture of rock that have a disseminated mineral on non_granolar background	پورفیری (نوعی بافت سنگ که دارای زمینه شیشه‌ای و دانه‌های ژراکنده از کانی‌ها است.)
Possible Reserves	the reserve that meatured with exploration method with certainly ٪۶۰	ذخیره ممکن
Power Plant	an installation where electrical power is generated for distribution	نیروگاه
Probable Reserves	the reserve that meatured with exploration method with certainly ٪۷۵	ذخیره احتمالی
Process	Perform a series of mechanical or chemical operations on something in order to product.	فرایند
Prospect	search an area for valuable mineral	پی‌جویی اکتشافی
Proven Reserves	the reserve that meatured with exploration method with certainly ٪۹۵	ذخیره قطعی
Pump	machine used to move liquids by suction	پمپ
Purity	Freedom from contamination.	خلوص
Raise	a shaft driven upward from a drift	چال بالارو
Ramp	a slope or inclined plane for joining two different levels	مسیر شیب‌دار

Region	Especially part of a country or the world having definable characteristics but not always fixed boundaries.	ناحیه
Reserves	ore bodies that may be worked at some future time	ذخیره (اندازه‌گیری نشده)
Resources	an ore body which can be used for mining	منابع معدنی
Rock	hard material on the outer crust of the earth	سنگ
Rod	a type of pipe that use in drilling	لوله حفاری
Run Of Mine (ROM)	excavated material from mine	محصول خروجی معدن
Sample	take a small part of something for determine the quality by expermintal methodes	نمونه
Sample	take a small part of something for determine the quality by expermintal methodes	نمونه
Screen	a instrument consisting of a wire or plastic mesh held in a frame, used for separating coarser from finer particles	سرند
Screws	metal fastener with a spiral grooved shaft	پیچ
Shaft	any vertical passage way on underground mining method	چاه قائم
Shaking	move (an object) up and down or from side to side with rapid	تکان دادن
Shearer	a coal cutter machin that use in long wall mining method	ماشین برش زغال
Shell	hard outer cover	پوسته
Shovel	tool with a handle and a broad scoop used for digging or lifting and removing material	بیلچه
Sieve	a instrument consisting of a wire or plastic mesh held in a frame, used for separating coarser from finer particles	سرند
Silver	precious metal that used to make jewelry (Ag)	نقره
Slab	flat thick piece of material	تخته فلزی، سنگی با چوبی
Slag	Waste matter separated from metals during the smelting of ore.	سرباره
Slurry	insoluble particles combined with a liquid	پالپ، دوغاب
Soil	uppermost part of the earth's crust which consists of humus mixed with rocks and minerals	خاک
Soil	uppermost part of the earth's crust which consists of humus mixed with rocks and minerals	خاک
Spiral	curve that twists around a fixed center point	مارپیچ
Splitter	a tools that divide things	تقسیم‌کننده
Steamming	to fill in the end of explosive hole with mud	گل‌گذاری
Steel Mill	factory that processes prouduct of steel	کارخانه نورد
Stockpile	materials that have been accumulated and set aside for future use	دپو موادمعدنی

Stope	the area from wich ore is being or has been removed	جبهه کار
Stream Sediment	matter that settles to the bottom of a river	رسوبات آبراهه‌ای
Sump	a pit where water collects at bottem of a shaft	چال انتهای شفت معدن که آب را در خود جمع می‌کند.
Surface Mining	Excavating mineral deposits by methods that do not involve shaft or tunnels into the earth	معدن روباز
Surveying	measure and record the characteristics of a plot of land	نقشه‌برداری
Surveying	measure and record the characteristics of a plot of land	نقشه‌برداری
Tailing	The residue of something, especially ore.	باطله
Tickener	atools that settle particels from water	تیکنر، رسوب‌دهنده
Toe	the lowest part of the bench	پاشنه پله
Truck	large vehicle used to carry loads	کامیون
Underflow	an undercurrent of air or slurry	ته ریز
Underground Mining	Excavating mineral deposits by methods that involve shaft or tunnels into the earth	معدن‌کاری زیرزمینی
Valley	low area of land located between hills or mountains	دره
Valve	device that controls the flow of a liquid through a pipe	شیر
Valve	device that controls the flow of a liquid through a pipe	شیر
Vein	band of ore between rock layers	رگه
Ventilation	the provide of fresh air to aunderground mine	تهویه
Ventilation	the provide of fresh air to aunderground mine	تهویه
Vortex	discharge overflow in hydrocyclon	دریچه بالایی هیدروسیکلون
Winze	a shaft driven downward from a drift	چال پایین‌رو
Wireless	a communications without wires	بی‌سیم
Wireline	a kind of drilling method	وایرلاین (یک نوع سیستم حفاری، سیستم حفاری تلسکوپی)
Zinc	metallic chemical element (Zn)	روی

جدول عوارض موجود در نقشه‌های توپوگرافی که به هنگام رقومی کردن باید در لایه‌های مربوط به خود سامان‌دهی شوند.

عوارض چندضلعی		عوارض خطی		عوارض نقطه‌ای	
عوارض	نام لایه (نوع عارضه)	عوارض	نام لایه (نوع عارضه)	عوارض	نام لایه (نوع عارضه)
۱ـ هیپسوگرافی	تلمبار و گودبرداری	۱ـ هیپسوگرافی	منحنی میزان اصلی	۱ـ هیپسوگرافی	نقطه ارتفاعی
	غار		منحنی میزان فرعی		
	خاک‌ریز			۲ـ آبی	چشمه
	کوه		بریدگی		قنات
۲ـ آبی	پهنه‌های آبی		خط‌الرأس		
۳ـ محدوده‌ها	بندرها و ترمینال‌ها	۲ـ راه	راه بین شهری	۳ـ تأسیسات زیربنایی	چاه نفت
	منطقه کمپینگ		راه شهری		چاه گاز
	منطقه صنعتی		اتوبان		چاه آب
	منطقه باستانی و مذهبی		راه اصلی		
	منطقه تجاری و اداری		خیابان	۴ـ نقاط کنترل	نقاط ژئودزی
	منطقه تفریحی و ورزشی		راه فرعی		نقاط ترازیابی
	منطقه آموزشی و بهداشتی		راه‌آهن		نقاط فتوگرامتری
	منطقه نظامی				
	منطقه حفاظت شده	۳ـ آبی	مسیرهای آبی (نهر)		دهانه تونل
	منطقه خدماتی		آبراهه اصلی		
	چراگاه		آبراهه فرعی		گمانه اکتشافی
۴ـ تأسیسات زیربنایی	مخازن		زهکشی‌های مصنوعی		
	نیروگاه‌ها				چاهک اکتشافی
	محل انباشت زباله		رودخانه		
۵ـ پوشش گیاهی	جنگل	۴ـ تأسیسات زیربنایی	خط انتقال برق		
	باغ		خط انتقال تلفن		
	زمین‌های زراعی		مسیر خط لوله‌ها		
	مرتع و چمن	۵ـ سازه	تونل		
	زمین‌های غیرزراعی مانند بوته‌زار، شوره‌زار و شنی		پل		
۶ـ ساختمان	مذهبی، فرهنگی و تاریخی	۶ـ ترانشه اکتشافی	ترانشه		
	خدماتی				
	آموزشی				
	ورزشی				
	مجتمع مسکونی				
	سایر				

جدول نمادهای لازم برای نمایش آثار معدنی بر روی نقشه‌های زمین‌شناسی ـ اکتشافی بزرگ مقیاس

ماده معدنی	علامت اختصاری	ماده معدنی	علامت اختصاری	ماده معدنی	علامت اختصاری
رس	Cl	پنبه نسوز (آمفیبولی)	Aa	قلع	Sn
بنتونیت	Cb	پنبه نسوز (کریزوتیلی)	Ac	تنگستن	W
کائولن	Ck	پنبه‌نسوز (کروسیدولیت)	Ad	اورانیم	U
زغال‌سنگ	C	آزوریت	Az	ورمیکولیت	Ve
کبالت	Co	باریت	Ba	روی	Zn
مس	Cu	بوکسیت	Bx	زیرکن	Zr
کرندوم	Cn	بریل	Be	ایلمنیت	Im
الماس	Di	بیسموت	Bi	ژاروسیت	J
دیاتومیت	Dt	بوراکس	Bo	پتاس	K
دولومیت	Do	بورنیت	Bn	سیلیمانیت	Ky
یاقوت	E	کالکوسیت	Cc	سرب	Pb
آهن	Fe	کالکوپیریت	Ch	سنگ آهک	Ls
فلدسپات	Fs	کروم	Cr	منیزیت	Ms
فلورین	Fl	پلاتین	Pt	منیتیت	Mt
گالن	G	پوزولان	Pz	مالاکیت	Ml
گلوکونیت	Gl	پیریت	Py	منگنز	Mn
طلا	Au	کوارتز	Qz	مرمر	Ma
گرافیت	Gt	مواد رادیواکتیو	Ra	میکا	Mi
گچ	Gp	عناصر کمیاب	Re	مولیبدنیم	Mo
هماتیت	He	ماسه ریخته‌گری	Sf	نمک	Na
جیوه	Hg	ماسه شیشه‌گری	Sg	نفلین	Ne
آگات	Ae	ماسه ساختمانی	Sd	نیکل	Ni
نقره	Ag	سنگ ماسه	Ss	خاک رس	Oc
آلونیت	At	شیل	Sh	پرلیت	Pe
انیدریت	An	سیلیس	Si	فسفات	Ph
آنتیموان	Sb	اسلیت	Sl	سرباره	Slg
آپاتیت	Ap	گوگرد	S		
آرسنیک	As	تالک	T		

جدول رنگ‌های رایج نمادهای معدنی برای برخی از فلزات مختلف در نقشه‌های زمین‌شناسی ـ اکتشافی بزرگ مقیاس

نوع فلز	رنگ رایج	نوع فلز	رنگ رایج	نوع فلز	رنگ رایج
مس	سبز	نقره	خاکستری کم‌رنگ	روی	قهوه‌ای پررنگ
طلا	زرد پررنگ	آهن	قرمز	آنتیموان	خاکستری
آرسنیک	زرد کم‌رنگ	تنگستن	آبی کم‌رنگ	منگنز	سیاه
قلع	قهوه‌ای کم‌رنگ	سرب	خاکستری پررنگ	مولیبدنیم	نوک مدادی

جدول نمادهای نمایش آثار دگرسانی

ردیف	نوع دگرسانی	علامت اختصاری بر روی نقشه	ردیف	نوع دگرسانی	علامت اختصاری بر روی نقشه
۱	پتاسیک	Po.	۱۰	اسکارنی	Sk.
۲	فیلیک	Phyl.	۱۱	اپیدوتی شدن	Ep.
۳	آرژیلیک پیشرفته	A.Arg	۱۲	سریسیتی شدن	Ser.
۴	آرژیلیک	Arg	۱۳	آلبیتی شدن	Alb.
۵	پروپیلیتیک	Pr.	۱۴	زئولیتی شدن	Zeo.
۶	سیلیسی شدن	Si.	۱۵	تالک	Tal.
۷	کربناتی شدن	Car.	۱۶	سرپانتیتی شدن	Serp.
۸	آلونیتی شدن	Alo.	۱۷	اکسیده شدن	Ox.
۹	کلریتی شدن	Chl.			

جدول انواع علائم نقشه

کد	عنوان فارسی	نوع	عنوان انگلیسی	نماد	مشخصات گرافیکی
۱-۲۱	راه اصلی	کلاس ۱، خط‌کشی نشده	Primary route - Class 1, undivided		
۲-۲۱	راه اصلی	کلاس ۱، خط‌کشی شده	Primary route - Class 1, divided by centerline		
۳-۲۱	راه اصلی	کلاس ۱، مسیرهای جدا شده	Primary route - Class 1, divided, lanes separated		
۴-۲۱	راه درجه ۲	کلاس ۲، مسیرهای جدا شده	Secondary route - Class 2, divided, lanes separated		
۵-۲۱	جاده یا خیابان	کلاس ۳	Road or street - Class 3		
۶-۲۱	جاده یا خیابان	کلاس ۴	Road or street - Class 4		
۷-۲۱	مسیر	کلاس ۵، به‌جز وسایل نقلیه دو دیفرانسیل	Trail - Class 5, other than 4-wheel-drive vehicles		
۸-۲۱	مسیر	کلاس ۵، وسایل نقلیه دو دیفرانسیل	Trail - Class 5, 4-wheel-drive vehicles		
۹-۲۱	شماره راه	بین ایالتی	Interstate route number	70	
۱۰-۲۱	شماره راه		U.S. route number	66	
۱۱-۲۱	شماره راه	ایالتی	State route number	56	

کد	عنوان فارسی	نوع	عنوان انگلیسی	نماد	مشخصات گرافیکی
۱۲۱-۲۸	جاده، خیابان یا بزرگراه داخل تونل		Road, street, or highway in tunnel		
۱۲۲-۲۸	جاده، خیابان، روگذر بزرگراه یا پل		Road, street, or highway overpass or bridge		
۱۲۳-۲۸	جاده، خیابان، زیرگذر بزرگراه یا گذرگاه آبی		Road, street, or highway submerged or in a ford		
۱۲۴-۲۸	گذرگاه کشتی		Ferry crossing		
۱۲۶-۲۸	راه آهن	تک خط	Railroad (one track)		
۱۲۷-۲۸	راه آهن	تک خط- با نمایش نام	Railroad (one track) - Showing name		
۱۲۸-۲۸	راه آهن	چند خط- با نمایش تعداد خطوط	Railroad (more than one track) - Showing number of tracks		
۱۲۹-۲۸	راه آهن	روگذر یا پل	Railroad overpass or bridge		
۱۳۰-۲۸	خط لوله		Pipeline		
۱۳۱-۲۸	خط انتقال نیرو		Power transmission line		

کد	عنوان فارسی	نوع	عنوان انگلیسی	نماد	مشخصات گرافیکی
۲۹-۱	مرز	بین‌المللی	International boundary	CANADA UNITED STATES	[illegible]
۲۹-۲	مرز	استان	State boundary		[illegible]
۲۹-۳	مرز	شهرستان	County boundary		[illegible]
۲۹-۴	مرز	بخش	Boundary - Civil township, district, precinct, or barrio		[illegible]
۲۹-۵	مرز	روستا	Boundary - Incorporated city, village, town, borough, or hamlet		[illegible]
۲۹-۶	مرز	پارک ملی، مناطق حفاظت شده آثار تاریخی	Boundary - National park, monument, lakeshore, seashore, parkway, battlefield, or recreation area		[illegible]
۲۹-۷	مرز	جنگل یا مرتع ملی	Boundary - National forest or grassland		[illegible]
۲۹-۸	مرز	پناهگاه حیات وحش	Boundary - National wildlife refuge, game preserve, or fish hatchery		[illegible]
۲۹-۹	مرز	آبراهه ملی	Boundary - National scenic waterway or wilderness area		[illegible]
۲۹-۱۰	مرز	منطقه حفاظت شده نظامی	Boundary - Military reservation		[illegible]

کد	عنوان فارسی	نوع	عنوان انگلیسی	نماد	مشخصات گرافیکی
۲۹-۱۱	مرز	پارک کوچک	Boundary - Small park		[illegible]
۲۹-۱۲	مرز	قاره	Continental Divide		[illegible]

فصل ۳

دانش فنی، اصول، قواعد، قوانین و مقررات

معرفی برخی از کانی‌ها و خصوصیات فیزیکی آنها

ردیف	نام کانی	خصوصیات فیزیکی
۱	ژیپس (گچ)	رنگ: معمولاً سفید، زرد، خاکستری، سختی: ۱/۵ـ۲، جلا: صدفی، وزن مخصوص: حدود ۲
۲	کوارتز (سیلیس)	رنگ: بی‌رنگ، سفید، صورتی، خاکستری، سختی: ۷، جلا: شیشه‌ای، وزن مخصوص: حدود ۲/۵
۳	تالک	رنگ: سفید متمایل به سبز، سختی: ۱، جلا: چرب و روغنی (صابونی)، وزن مخصوص: ۲/۵ تا ۳
۴	آزبست	رنگ: سبز، قرمز، زرد، آبی، سختی: ۲/۵ تا ۳، جلا: چرب و روغنی (صابونی)، وزن مخصوص: ۲ تا ۴
۵	گالن (سرب)	رنگ: خاکستری سربی، سختی: ۲/۵ تا ۳، جلا: فلزی، وزن مخصوص: ۷/۵
۶	اسفالریت (روی)	رنگ: سیاه، قهوه‌ای تیره، سختی: ۳/۵ تا ۴، جلا: رزینی، وزن مخصوص: ۴
۷	کالکوپیریت (مس و آهن)	رنگ: طلایی، سختی: ۳/۵ تا ۴، جلا: فلزی، وزن مخصوص: ۴/۵
۸	مگنتیت (آهن)	مگنتیت (آهن) رنگ: سیاه،سختی: ۵/۵ جلا: فلزی، وزن مخصوص: ۵/۲
۹	آزوریت (مس)	رنگ: آبی لاجوردی، سختی: ۳/۵، جلا: شیشه‌ای، چرب، وزن مخصوص: ۴

راه‌های دسترسی به معدن

شماره	نوع راه	توضیحات
۱	جاده زیگزاگی	در مسیرهای کوهستانی و با اختلاف ارتفاع بسیار زیاد احداث می‌گردد.
۲	جاده حلزونی	در مسیرهای کوهستانی و با اختلاف ارتفاع زیاد احداث می‌گردد.
۳	تونل اصلی	جهت تردد پرسنل و حمل‌ونقل بار و مواد معدنی استفاده می‌گردد.
۴	جاده اصلی معدن	برای عبور و مرور پرسنل از منزل به معدن و برعکس و همچنین برای انتقال محصولات مواد معدنی به واحدهای فراوری و یا به بازار مصرف استفاده می‌شود.
۵	تونل	برای حمل‌ونقل مواد معدنی به‌وسیله واگن ساخته می‌شود که معمولاً در کف تونل ریل‌گذاری می‌گردد.

جدول مقایسه فنی روش‌های سطحی استخراج معادن

روش استخراج	روباز	نواری	کواری	استخراج با لوکر	هیدرولیکی	استخراج با بشقابی	استخراج انحلالی	فروشویی
نوع ماده معدنی	فلزی- غیرفلزی	زغال‌سنگ- غیرفلزی	سنگ‌های تزیینی و نما	زغال‌سنگ	فلزی- غیرفلزی	فلزی- غیرفلزی	غیرفلزی	فلزی
آهنگ تولید	بالا	بالا	پایین	متوسط	متوسط	بالا	متوسط	متوسط
ظرفیت تولید	زیاد	زیاد	کم	متوسط	زیاد	زیاد	زیاد	زیاد
آهنگ آماده‌سازی	سریع	سریع	متوسط	سریع	سریع	متوسط	متوسط	متوسط
عمق استخراج	محدود	محدود	محدود	محدود	محدود	محدود	نامحدود	محدود
امکان استخراج انتخابی	کم	کم	زیاد	کم	متوسط	کم	کم	کم
بازیابی	بالا	بالا	بالا	متوسط	متوسط	بالا	پایین	بسیار پایین
رقیق‌شدگی	متوسط	پایین	پایین	پایین	بالا	بالا	بالا	بسیار پایین
اعتطاف‌پذیری	متوسط	متوسط	پایین	بسیار پایین	متوسط	پایین	پایین	پایین
پایداری حفریات	زیاد	زیاد	بسیار زیاد	زیاد	متوسط	متوسط	زیاد	متوسط
تاثیرات زیست‌محیطی	زیاد	زیاد	متوسط	کم	زیاد	زیاد	متوسط	زیاد
انتقال باطله	گسترده	متوالی	متوسط	ناچیز	متوسط	گسترده	کم	ناچیز
ایمنی و بهداشت	خوب	خوب	خوب	مناسب	خوب	خوب	خوب	خوب
سایر موارد	-	-	هزینه برش و دستمزد بالا	استخراج زغال‌سنگ باقی‌مانده	نیاز به آب	محیط دریایی	نیاز به آب	نیاز به آب

جدول مقایسه فنی روش‌های زیرزمینی

روش استخراج	اتاق و پایه	کارگاه و پایه	اتاق‌های	استخراج از طبقات فرعی	کلمن و اکلمن	استخراج ستونی	گرسی‌بینی	جبهه کار بلند	تخریب در طبقات فرعی	تخریب توده‌ای
آهنگ تولید	بالا	بالا	متوسط	بالا	متوسط	پایین	پایین	بالا	بالا	بالا
ظرفیت تولید	زیاد	زیاد	کم	زیاد	متوسط	کم	کم	زیاد	متوسط	زیاد
آهنگ آماده‌سازی	سریع	سریع	سریع	متوسط	متوسط	سریع	کند	متوسط	متوسط	کند
عمق استخراج	محدود	محدود	محدود	متوسط	متوسط	محدود	نامحدود	متوسط	متوسط	متوسط
امکان استخراج انتخابی	کم	زیاد	متوسط	کم	زیاد	زیاد	زیاد	کم	کم	کم
بازیابی	متوسط	متوسط	بالا	متوسط	بالا	بالا	بالا	بالا	بالا	بالا
رقیق‌شدگی	متوسط	پایین	پایین	متوسط	پایین	پایین	پایین	پایین	متوسط	بالا
اعتطاف‌پذیری	متوسط	بالا	متوسط	پایین	متوسط	بالا	بالا	پایین	متوسط	پایین
پایداری حفریات	متوسط	زیاد	زیاد	زیاد	زیاد	متوسط	زیاد	زیاد	زیاد	متوسط
نشست	متوسط	کم	کم	کم	کم	متوسط	کم	زیاد	زیاد	زیاد
ایمنی و بهداشت	خوب	خوب	خوب	خوب	متوسط	متوسط	ضعیف	خوب	خوب	خوب
سایر	نشست در صورت بازیابی پایه‌ها- تهویه مناسب	تهویه ضعیف تا نسبتا خوب	کارگر بر	انفجارهای بزرگ- تهویه مناسب	نیاز به پر کردن	کارگری	کارگری و مصرف بالای چوب	هزینه بالای انتقال تجهیزات	کنترل نقاط تخلیه	کنترل نقاط تخلیه

جدول شرایط مناسب روش‌های استخراج معادن از نظر معیارهای ژئومکانیکی

روش استخراج	مقاومت کانسنگ	مقاومت سنگ (کمرها)
روباز	هر مقاومتی	هر مقاومتی
نواری	هر مقاومتی	هر مقاومتی
کواری	هر مقاومتی (ساختار سالم)	هر مقاومتی
استخراج با اوگر	ضعیف	ضعیف
هیدرولیکی	ضعیف (بدون قلوه سنگ)	ضعیف
استخراج با شناور	ضعیف	ضعیف
استخراج انحلالی	ضعیف	متراکم- نفوذناپذیر
فروشویی	خرد شده یا قابل تخریب، نفوذپذیر	متراکم- نفوذناپذیر
اتاق و پایه	ضعیف تا متوسط	ضعیف تا متوسط
کارگاه و پایه	متوسط تا مقاوم	متوسط تا مقاوم
انباره‌ای	مقاوم (غیر متراکم)	متوسط تا مقاوم
استخراج از طبقات فرعی	متوسط تا مقاوم	متوسط تا مقاوم
کندن و آکندن	متوسط تا مقاوم	ضعیف تا نسبتا ضعیف
استخراج ستونی	متوسط تا مقاوم	مقاوم تا متوسط
کرسی‌چینی	ضعیف	بسیار ضعیف تا ضعیف
جبهه‌کار بلند	هر مقاومتی	ضعیف تا متوسط
تخریب در طبقات فرعی	متوسط تا مقاوم	ضعیف تا متوسط، تخریب‌پذیر
تخریب توده‌ای	ضعیف تا متوسط	ضعیف تا متوسط

جدول ظرفیت تولید برحسب تن به ازای هر نفر در شیفت

روش استخراج	ظرفیت تولید (تن بر هر نفر در شیفت)
روباز	۹۰ -۳۶۰
نواری	۴۵۰ -۹۰۰
کواری	-
استخراج با اوگر	۲۲ -۴۵۰
هیدرولیکی	۷۵ -۲۳۰ متر مکعب شن
استخراج با شناور	۱۹۰ -۳۰۰ متر مکعب شن
استخراج انحلالی	-
فروشویی	-
اتاق و پایه	۲۷ -۷۳
کارگاه و پایه	۲۷ -۴۵
تخریب در طبقات فرعی	۱۴-۲۷
تخریب توده ای	۱۴ -۳۶
استخراج از طبقات فرعی	۱۸ -۳۶
کندن و آکندن	۹ -۱۸
انباره‌ای	۴ -۹
کرسی‌چینی	۱ -۳

جدول شرایط مناسب روش‌های استخراج معادن از نظر معیارهای عیار و توزیع آن

روش استخراج	عیار کانسنگ	توزیع عیار
روباز	پایین	یکنواخت
نواری	پایین	نسبتا یکنواخت
کواری	عیار اهمیتی ندارد	یکنواخت
استخراج با اگر	پایین	یکنواخت
هیدرولیکی	بسیار پایین	نسبتا یکنواخت
استخراج با شناور	بسیار پایین	نسبتا یکنواخت
استخراج انحلالی در کمانه‌ها	متوسط	متغیر
فروشویی	بسیار پایین	متغیر
اتاق و پایه	متوسط	نسبتا یکنواخت
کارگاه و پایه	کم تا متوسط	متغیر
انباره‌ای	نسبتا زیاد	یکنواخت
استخراج از طبقات فرعی	متوسط	نسبتا یکنواخت
کندن و آکندن	نسبتا زیاد	متوسط، متغیر
استخراج ستونی	زیاد تا نسبتا زیاد	متوسط، متغیر
گرسی چینی	زیاد	متغیر
جبهه کار بلند	متوسط	یکنواخت
تخریب در طبقات فرعی	متوسط	متوسط
تخریب توده ای	کم	نسبتا یکنواخت

معادن سنگ‌های ساختمانی و نما (کواری)

جدول مقایسه کیفی روش‌های استخراج

روش / پارامتر	سیم‌برش الماسه	سنگبر بازوبار (مجهز)	سنگبر نواری	چال‌زنی: انفجاری کنترل شده	چال‌زنی: بلاست متمرکز	چال‌زنی: پارس و گوه دستگاهی	چال‌زنی: پارس و گوه دستی	جت آب	جت شعله	حفر چال‌های همپوش حواری
سرمایه‌گذاری اولیه	✓✓✓	✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓	✓✓✓	✓✓	✓✓✓	✓✓	✓✓✓✓✓	✓✓	✓✓✓✓✓
اسطقاءپذیری	✓✓✓✓	✓✓✓✓	✓✓✓✓	✓✓✓✓	✓✓✓✓✓	✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓
سازگاری زیست‌محیطی	✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓	✓✓✓✓✓	✓✓✓✓	✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓	✓✓✓✓✓
ناهمواری سطح برش	✓	✓	✓	✓✓✓✓	✓✓✓✓	✓✓✓✓	✓✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓
سهولت در جابه‌جایی بلوک‌ها	✓✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓	✓✓✓✓	✓✓✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓
نیاز به نیروی ماهر	✓✓✓✓	✓✓✓✓	✓✓✓✓	✓✓✓✓	✓✓	✓✓	—	✓✓✓✓	✓✓	✓✓✓✓
صدمه وارده به سنگ	—	—	—	✓✓✓✓✓	✓	✓✓	✓✓	✓	✓✓✓✓✓✓	✓

✓✓✓✓✓ خیلی زیاد
✓✓✓✓ زیاد
✓✓✓ نسبتا زیاد
✓✓ کم
✓ خیلی کم
— هیچ

جدول مشخصات چال در شیوه دستی با پارس و گوه

قطر چال (mm)	طول گوه (mm)	فواصل بین چال‌ها (mm)	مشخصات چال
۲۲	۱۳۰	۱۰۰ تا ۱۵۰	چال‌های کوتاه
۲۹	۲۵۰	۱۰۰ تا ۱۵۰	چال‌های متوسط
۲۹	۴۵۰	۱۰۰ تا ۱۵۰	چال‌های عمیق
۳۴	۳۵۰	۱۵۰ تا ۳۰۰	چال‌های متوسط
۳۴	۶۰۰	۱۵۰ تا ۳۰۰	چال‌های متوسط- عمیق
۳۴	۷۰۰	۱۵۰ تا ۳۰۰	چال‌های عمیق

جدول کاربرد ماشین‌آلات جابه‌جایی و حمل‌ونقل در معادن سنگ تزئینی و نما

فعالیت / ماشین	لودر	بولدوزر	بیل مکانیکی	کامیون	جرثقیل
برداشت خاک و مواد باطله	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	ــ ــ ــ	ــ ــ
برداشت و یا جابه‌جایی ضایعات	✓✓✓	✓	✓	✓✓✓	ــ ــ
باز کردن و نگهداری جاده‌های دسترسی	✓✓✓	✓✓✓	✓✓	ــ ــ ــ	ــ ــ
واژگون کردن پله‌ها یا قواره‌ها (مستقیم یا به کمک کابل)	✓✓✓	✓✓✓	✓✓	ــ ــ ــ	ــ ــ
جابه‌جایی بلوک‌ها (بارگیری، تخلیه، جای‌گذاری و حمل ونقل)	✓✓✓	✓	✓✓	ــ ــ ــ	✓✓✓
جابه‌جایی و حمل‌ونقل تجهیزات	✓✓✓	✓✓	✓✓✓	✓	✓✓✓
تمیز کردن و نگهداری از جبهه کار	✓✓✓	ــ ــ	✓✓✓	ــ ــ	ــ ــ
ایجاد بستر لاشه سنگی به منظور واژگونی بلوک	✓✓✓	✓✓✓	✓✓	✓✓	ــ ــ
تمیز کردن و مسطح کردن محل کار	✓✓	✓✓✓	✓✓	ــ ــ	ــ ــ
نصب تجهیزات حفاری	✓	ــ ــ	✓✓✓	ــ ــ	ــ ــ

✓✓✓ ماشین می‌تواند آن کار را به طور مؤثر و کارآمد انجام دهد.
✓✓ ماشین به قدر کفایت آن کار را انجام می‌دهد.
✓ ماشین برای انجام آن کار مناسب نیست ولی می‌تواند انجام دهد.
ــ ــ ماشین نمی‌تواند آن کار را انجام دهد.

نمودارهای نگهداری در معادن زیر زمینی

راهنمای انتخاب سیستم نگهداری و کنترل سقف در کارگاه‌های استخراج زیرزمینی

حمل‌ونقل مواد معدنی در معادن در اکثر موارد با استفاده از ماشین‌آلاتی مانند کامیون، دامپتراک و یا حمل‌ونقل ریلی و یا نوار نقاله هوایی (کابلی) انجام می‌شود. اما در مسیرهای کوتاه‌تر و یا در کارخانه‌های فراوری از روش‌های زیر استفاده می‌گردد.

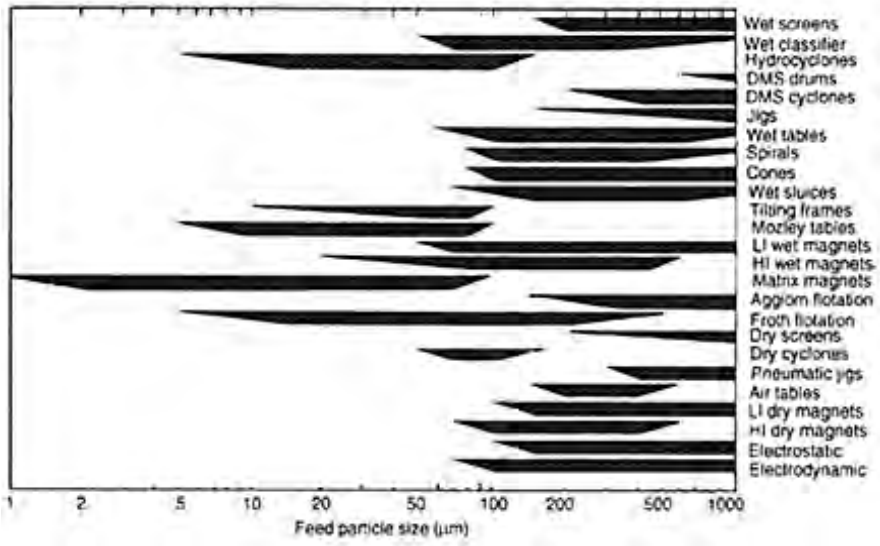
جدول حمل‌ونقل مواد معدنی در کارخانه فراوری

نوع حمل‌ونقل	مکانیزم حمل	مسافت حمل	شیب حمل	محدودیت‌ها	مثال‌ها
خشک	مکانیکی	چند متر تا چندین کیلومتر	افقی ـ شیب‌دار	محدودیت ظرفیت، مشکلات حمل مواد چسبنده، محدودیت شیب و گاه ظرفیت، سروصدا، هزینه بالای نگهداری	نوار نقاله، مارپیچ، آپرون، ارتعاشی و غیره
			قائم	محدودیت سرعت، هزینهٔ بالا و ظرفیت محدود عمدتاً در مورد مدارهای پیوسته	بالابرهای سطحی
	بادی	در محدوده کارخانه کانه‌آرایی	متغیر	پودر بودن مواد، مصرف بالای انرژی، هزینه سرمایه‌ای و عملیاتی بالا، سایش، رطوبت، خردشوندگی، نیاز به آزمایش‌های زیاد	تجهیزات بادی
تر	پمپ	چند متر تا چندین کیلومتر	متغیر	فرسایش قطعات بر اثر پالپ‌های ساینده، هزینه بالای نگهداری تجهیزات جانبی، گرفتگی مسیر لوله، حمل مواد درشت و ساینده در شیب روبه بالا	پمپ‌ها و لوله‌ها
	نقلی	حداکثر چند متر	شیب‌دار	امکان گرفتگی مسیر یا عدم همگن بودن پالپ	ناودان‌ها

استانداردهای آماده‌سازی نمونه

نحوهٔ آماده‌سازی نمونه و کاهش وزن بر مبنای درشت‌ترین ابعاد ذرات

اندازه درشت‌ترین ذرات در نمونه اولیه	روش تقسیم	وزن نسبی نمونه
بزرگ‌تر از ۱۰۰ میلی‌متر	-	تمامی نمونه
۱۲ میلی‌متر تا ۱۰۰ میلی‌متر	روش چهار قسمتی	۵۰ کیلوگرم
۴۲۰ میکرون تا ۱۲ میلی‌متر	تقسیم‌کننده شانه‌ای	۵ تا ۱۰ کیلوگرم
۱۵۰ میکرون تا ۴۲۰ میکرون	تقسیم‌کننده دوار یا شانه‌ای	۱ کیلوگرم
کوچک‌تر از ۱۵۰ میکرون	تقسیم‌کننده دوار یا شانه‌ای	۰/۵ کیلوگرم



ابعاد بار ورودی تجهیزات فراوری

رابطه بین حجم ـ وزن ـ وزن مخصوص

m: وزن بر حسب گرم

V: حجم: جامدات بر حسب cm^3 و یا m^3

$V = \frac{m}{\rho}$ مایعات بر حسب cc و یا لیتر

ρ: وزن مخصوص برحسب گرم بر سانتی‌متر مکعب

آزمایش تعیین اندیس کار باند به روش آسیای گلوله‌ای

برای انجام این آزمایش، نیاز به آسیای استاندارد آزمایشگاهی باند است. این آسیا قطر داخلی و طول ۳۰۵ میلی‌متر دارد. همچنین آسیای یاد شده آسترهای صاف داشته و فاقد بالابر است. بار خردکننده آن از ۲۸۵ عدد گلوله فولادی با اندازه‌های متفاوت تشکیل شده است. وزن کل بار خردکننده حدود ۲۰ کیلوگرم است که محدوده ابعادی آنها در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ترکیب گلوله‌های آسیای باند

قطر گلوله‌ها (برحسب میلی‌متر)	تعداد
۳۸/۱۰	۴۳
۳۱/۷۵	۶۷
۲۵/۴۰	۱۰
۱۹/۰۵	۷۱
۱۵/۸۷	۹۴

فرم تکمیل اطلاعات مربوط به آزمایش تعیین شاخص کار باند با استفاده از آسیای گلوله‌ای

کد پروژه:
نوع نمونه:
نام نمونه:
چگالی ظاهری (گرم بر سانتی‌متر مکعب) $\rho(gr/cm^3)=$
وزن بار اولیه A (گرم) $A(gr)=700\rho=$
سرند کنترل D (میکرون) $D(\mu m)=$
درصد مواد کوچکتر از سرند کنترل (a): $a(\%)=$
وزن بار در گردش p (گرم): $p(gr)=A/3.5=$

شماره	تعداد دور گردش آسیا	کل مواد وارد شده به آسیا (gr)			وزن محصول خرد شده (gr)		محصول خالص تولید شده در اثر آسیا		بار اولیه لازم برای آسیا (gr)		محاسبه تعداد دور گردش آسیا برای آزمایش بعدی		
		بار اولیه		وزن مواد درشت برگشتی	وزن مواد باقی مانده روی سرند	وزن مواد عبور کرده از سرند	وزن محصول خالص تولید شده	وزن محصول تولیدی در یک دور	وزن بار اولیه	وزن مواد کوچکتر از سرند	وزن محصولی که باید برای حالت تعادل تولید شود (gr)	تعداد دور پیش‌بینی شده آسیا	زمان پیش‌بینی شده (ثانیه)
		وزن بار اولیه	وزن مواد کوچکتر از سرند										
i	n_i	f_{i-1}	af_{i-1}	c_{i-1}	c_i	$f_i=A-c_i$	$S_i=f_i-af_i$	$G_i=S_i/n_i$	f_i	af_i	$h_{i+1}=P-af_i$	$n_{i+1}=h_{i+1}/G$	$t=n_{i+1}/N$
۱													
۲													
۳													
۴													
۵													
۶													
۷													
۸													
۹													

$D(\mu m)=$
ΔG_i (سه آزمایش آخر)=
d_{80} $F(\mu m)=$
d_{80} $P(\mu m)$ (سه آزمایش آخر)=

محاسبات

wi: شاخص کار باند بر حسب کیلو وات ـ ساعت بر تن

P: $d_{۸۰}$ محصول (میکرون)

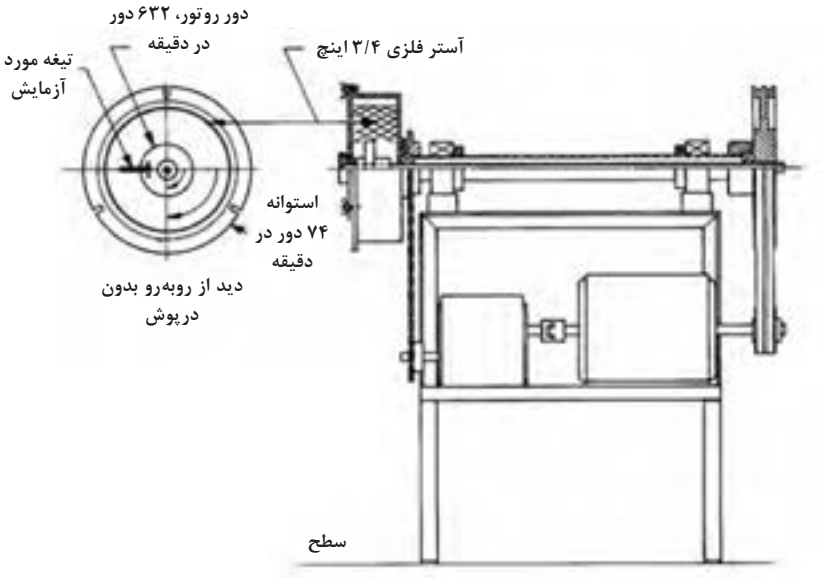
F: $d_{۸۰}$ بار ورودی (میکرون)

D: اندازه سرند کنترل (میکرون)

G_i: مقدار مواد کوچک‌تر از سرند کنترل در محصول آسیا (گرم در دور)

$$wi = \frac{۴۴/۵}{D^{۰/۲۳} G_i^{۰/۸۲}} \left(\frac{۱}{\frac{۱۰}{\sqrt{P}} - \frac{۱۰}{\sqrt{F}}} \right)$$

شاخص سایش



شکل ۵ـ۲ـ نمای عمومی دستگاه آزمایش تعیین سایندگی کانسنگ

محاسبات

m_b: جرم تیغه فولادی قبل از انجام آزمایش

m_a: جرم تیغه فولادی بعد از انجام آزمایش

A_i: شاخص سایش

$$A_i = m_b - m_a$$

جدول ۵ـ۱ـ طبقه‌بندی مواد بر مبنای ساینده‌گی

ساینده‌گی نسبی	شاخص ساینده‌گی
غیرساینده	< ۰/۱
ساینده‌گی جزیی	۰/۱ تا ۰/۴
ساینده	۰/۴ تا ۰/۸
خیلی ساینده	> ۰/۸

آزمایش سقوط وزنه افتان

$$t_n = 1 - (1 - t_{10})^{\left(\frac{10-1}{n-1}\right)^{\alpha}}$$

T_n: درصد عبوری از یک nام اندازه اولیه ذره (مقادیر مختلف این پارامتر برای محصولات شکست محاسبه می‌شود)

α:پارامتر مشخصه نمونه با قرار دادن مقادیر مختلف برای n در رابطه بالا، تابع شکست برای طبقات مختلف سرندی تعیین می‌شود.

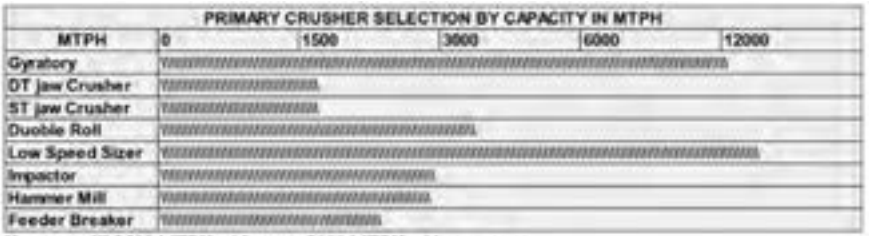
پارامتر t_{10} با افزایش مقدار انرژی ورودی افزایش می‌یابد تا جایی که متناسب با پارامتر A نمودار آن تقریباً افقی می‌شود.

مقدار پارامترهای آزمایش سقوط وزنه برای مواد مختلف با درجه سختی متفاوت

خصوصیت	بسیار سخت	سخت	نسبتاً سخت	متوسط	نسبتاً نرم	نرم	بسیار نرم
A × b	<۳۰	۳۸ـ۳۰	۴۳ـ۳۸	۵۶ـ۴۳	۶۷ـ۵۶	۱۲۷ـ۶۷	>۱۲۷
t_a	<۰/۲۴	۰/۳۵ تا ۰/۲۴	۰/۴۱ تا ۰/۳۵	۰/۵۴ تا ۰/۴۱	۰/۶۵ تا ۰/۵۴	۱/۳۸ تا ۰/۶۵	>۱/۳۸

نمودارهای انتخاب سریع سنگ‌شکن‌های اولیه

انتخاب سنگ‌شکن اولیه بر اساس ظرفیت (MTPH)



Hammer mill 2500 MTPH with grate, 3000 MTPH without grate.

انتخاب سنگ‌شکن اولیه بر اساس ابعاد بار ورودی

PRIMARY CRUSHER SELECTION BY ROM FEED SIZE					
MM	0	1000	1500	2000	2500
Gyratory					
DT jaw Crusher					
ST jaw Crusher					
Duoble Roll					
Low Speed Sizer					
Impactor					
Hammer Mill					
Feeder Breaker					

انتخاب سنگ‌شکن اولیه بر اساس ابعاد محصول

PRIMARY CRUSHER SELECTION BY PRODUCT SIZE					
MM	0	100	200	300	400
Gyratory					
DT jaw Crusher					
ST jaw Crusher					
Duoble Roll					
Low Speed Sizer					
Impactor					
Hammer Mill					
Feeder Breaker					

کاربرد سنگ‌شکن‌های اولیه برای کانی‌های دارای رس زیاد

APPLICATION OF PRIMARY CRUSHER FOR HIGH CLAY MATERIALS					
	Poor	Fair	Good	Very Good	Exellent
Gyratory					
DT jaw Crusher					
ST jaw Crusher					
Duoble Roll					
Low Speed Sizer					
Impactor	N\A				
Hammer Mill	N\A				
Feeder Breaker					

*Impactors and Hammermills cannot be used to crush clay, as the clay will plug the crusher.

کاربرد سنگ‌شکن‌های اولیه برای کار در معادن زیر زمینی

APPLICATION OF PRIMARY CRUSHER FOR UNDERGROUND SERVICE					
	Poor	Fair	Good	Very Good	Exellent
Gyratory					
DT jaw Crusher					
ST jaw Crusher					
Duoble Roll					
Low Speed Sizer					
Impactor	N\A				
Hammer Mill	N\A				
Feeder Breaker					

*Impactors and Hammermills are unacceptable for underground due to the inability to handle drill steel, roof bolts, etc.

کاربرد سنگ‌شکن‌های اولیه برای کارخانه‌های فراوری متحرک

APPLICATION OF PRIMARY CRUSHER FOR MOBILE PLANTS					
	Poor	Fair	Good	Very Good	Exellent
Gyratory				\\\\\\\\\\\\\\	
DT jaw Crusher			\\\\\\\\\\\\\\		
ST jaw Crusher				\\\\\\\\\\\\\\	
Duoble Roll			\\\\\\\\\\\\\\		
Low Speed Sizer					\\\\\\\\\\\\
Impactor				\\\\\\\\\\\\	
Hammer Mill				\\\\\\\\\\\\	
Feeder Breaker					\\\\\\\\\\\\

انتخاب سنگ‌شکن‌های اولیه براساس مقدار مقاومت فشاری

PRIMARY CRUSHER SELECTION BY COMPRESSIVE STRENGTH					
Mpa	0	100	200	400	600
Gyratory	\\\\\\\\\\\\\\

فصل ۴

استانداردها، فناوری‌ها و تجهیزات

چک لیست ویژه بازرسی سیستم نگهداری چوبی در کارگاه‌های استخراج زیرزمینی

۱ـ آیا بین سیستم نگهداری چوبی نصب شده (پایه‌های چوبی و اجزای وابسته) با سقف و دیواره‌ها، اتکای کامل حاصل شده و حفره‌ها کاملاً پرشده‌اند؟	بلی ☐ خیر ☐
۲ـ آیا ابعاد پایه‌های چوبی مناسب‌اند؟ (یعنی به ازای هر ۳۰ سانتی‌متر طول پایه، ۲/۵۴ سانتی‌متر قطر)	بلی ☐ خیر ☐
۳ـ آیا ابعاد بلوک‌های چوبی به‌کار رفته در زیر و بالای پایه‌ها مناسب انتخاب شده است؟ (به‌طور نمونه طول ۲۱، عرض ۱۳ و ارتفاع ۸ سانتی‌متر مناسب است)	بلی ☐ خیر ☐
۴ـ بسته به سختی و مقاومت سنگ سقف، کدام راهکار در ارتباط با نصب پایه‌های چوبی در نظر گرفته شده است؟	ـ سقف مقاوم و سخت بوده و پایه به تنهایی در زیر سقف نصب شده است ☐ ـ مقاومت سقف متوسط بوده و مابین پایه و سقف از بلوک چوبی استفاده شده است ☐ ـ سقف سست بوده و بر روی پایه از کلاهک چوبی استفاده شده است ☐
۵ـ با توجه به مقاومت سنگ کف و در ارتباط با نصب پایه‌های چوبی کدام راهکار لحاظ شده است؟	ـ کف مقاوم بوده و پایه به تنهایی بر روی کف نصب شده است ☐ ـ کف نرم بوده و پایه بر روی بلوک چوبی نصب شده است ☐ ـ کف نرم بوده و بلافاصله پس از این کف نرم، لایه‌ای مقاوم وجود داشته که با ایجاد فولیه پایه بر روی لایه مقاوم قرار گرفته است ☐ ـ کف مقاوم و سخت بوده و در زیر پایه از بلوک چوبی استفاده نشده است ☐
۶ـ با توجه به اینکه بر روی پایه‌های چوبی واقع در خط لبه منطقه تخریب، استفاده از بلوک‌های چوبی و کلاهک مجاز نیست، آیا به این مورد توجه شده است؟	بلی ☐ خیر ☐
۷ـ آیا در لایه‌های افقی، پایه‌ها کاملاً عمود بر سقف کارگاه نصب شده‌اند؟	بلی ☐ خیر ☐
۸ـ آیا در لایه‌های شیب‌دار، پایه‌ها با زاویه مناسب بین خط قائم و خط عمود بر سقف کارگاه نصب شده‌اند؟	بلی ☐ خیر ☐
۹ـ آیا حداکثر فاصلهٔ ۱/۲ متری بین ردیف‌های در برگیرنده پایه در حالت بدون استفاده از کلاهک، و حداکثر فاصلهٔ ۱/۸ متری در حالتی که در بالای پایه‌ها کلاهک به‌کار رفته، رعایت شده است؟	بلی ☐ خیر ☐
۱۰ـ آیا حداکثر فاصلهٔ ۱/۲ متری بین پایه‌ها در یک ردیف رعایت شده است؟	بلی ☐ خیر ☐
۱۱ـ آیا در حالت‌هایی که به ناچار در زیر شکستگی‌ها پایه‌ای نصب شده، پیش از محکم کردن کامل پایه، برای رفع مشکل، در بالای کلاهک از بلوک‌های چوبی استفاده شده است؟	بلی ☐ خیر ☐
۱۲ـ آیا مواردی مشاهده شده که از ترکیبی از پایه‌های چوبی و فلزی در یک جبهه کار استفاده شده باشد؟	بلی ☐ خیر ☐
۱۳ـ آیا به‌منظور نصب پایه و بلوک‌های چوبی، از ابزار مناسب (چکش، دیلم، اره، تبر یا تیشه) استفاده می‌شود؟	بلی ☐ خیر ☐
۱۴ـ بررسی وجود یا عدم جدایش بین لایه‌ها در سقف و احتمال وقوع ریزش ناگهانی در هنگام نصب پایه‌ها و سایر مواقع، با زدن چندین ضربه سقف توسط چکش یا ابزار نوک باریک و هم‌زمان لمس سقف با انگشت‌های دست، که در این حالت اگر صدای حاصله بم (شبیه صدای طبل) یا همراه با لرزش بود، بیانگر وقوع جدایش بین لایه‌ها در سقف است.	
۱۵ـ آیا طول پایه به اندازه‌ای انتخاب شده که بدون استفاده از چکش بتوان بلوک چوبی را به‌طور کامل مابین پایه و سقف قرار داد؟	بلی ☐ خیر ☐
۱۶ـ بررسی صحت قرارگیری کف پایه در موقعیت مناسب، که باید از نقطه‌ای در سقف، یک تکه سنگ رها شود که در این حالت نقطه‌ای از کف که سنگ با آن برخورد می‌کند، نقطه نصب پایه خواهد بود.	بلی ☐ خیر ☐
۱۷ـ آیا بلوک‌های چوبی سالم و عاری از شکستگی هستند؟	بلی ☐ خیر ☐

۱۸ـ آیا موردی وجود دارد که بیش از یک بلوک چوبی در زیر و یا بر روی پایه چوبی استفاده شده باشد؟	بلی ☐ خیر ☐
۱۹ـ آیا موردی وجود دارد که پایه در تماس کامل با بلوک چوبی نبوده و در یکی از لبه‌های بلوک قرار گرفته باشد؟	بلی ☐ خیر ☐
۲۰ـ آیا از پایه‌هایی که شکسته و مستعمل شده‌اند، برای جلوگیری از ریزش سقف بلافصل یا لایه‌های جدا شده، استفاده شده است؟	بلی ☐ خیر ☐
۲۱ـ آیا در هنگام خارج کردن پایه‌ها و متعلقات و به‌منظور حفظ ایمنی سقف، از پایه‌های موقت استفاده می‌شود؟	بلی ☐ خیر ☐
۲۲ـ آیا در هنگام خارج‌کردن پایه‌ها از وسایل مناسبی همچون تیفور (سایلوستر) استفاده می‌شود؟	بلی ☐ خیر ☐
۲۳ـ آیا پس از هر بار استفاده تیفور (و جعبه تیفور) تمیز می‌شود و شرایط زنجیر متصل به آن بررسی می‌شود؟	بلی ☐ خیر ☐
۲۴ـ آیا موردی وجود دارد که تیفور به جز به پایه تکیه‌گاهی، به نگهدارنده دیگری وصل شده باشد؟	بلی ☐ خیر ☐
۲۵ـ آیا پایه تکیه‌گاهی با شیبی از سمت به طرف پایه‌ای که قرار است برداشت شود، نصب شده است؟	بلی ☐ خیر ☐
۲۶ـ آیا در هنگام خارج کردن پایه و بلوک چوبی، به این نکته توجه می‌شود که زنجیر کوتاه متصل به تیغهٔ تیفور، به دور بخش پایینی پایه تکیه‌گاهی حلقه زده شود؟	بلی ☐ خیر ☐
۲۷ـ آیا برای کشیدن پایه آزاد شده از زیر سقف بدون نگهداری، از زنجیر تیفور یا دیلم استفاده می‌شود؟	بلی ☐ خیر ☐
۲۸ـ آیا در هنگام خارج‌کردن پایه‌ها و کلاهک، به این نکته توجه می‌شود که پیش از اینکه هیچ پایه‌ای از جا کشیده شود، یک زنجیر یدکی (زاپاس) به پایه‌ای که قرار است در مرحله دوم بیرون کشیده شود، وصل شود؟	بلی ☐ خیر ☐
۲۹ـ آیا مواردی وجود دارد که مجموعه جرزهای چوبی بر روی نواحی سست نصب شده باشد؟	بلی ☐ خیر ☐
۳۰ـ آیا مقطع چوب‌های به‌کار رفته در ساخت جرزها چهارضلعی است؟	بلی ☐ خیر ☐
۳۱ـ آیا جرزها مستقیماً در بین سقف و کف کارگاه محکم شده است؟	بلی ☐ خیر ☐
۳۲ـ آیا جرزها در جایگاه مناسب یعنی منطقه تخریب و در مجاورت نوار نقاله نصب شده‌اند؟	بلی ☐ خیر ☐
۳۳ـ آیا در هنگام بازکردن جرزها، پس از بررسی و ارزیابی سقف بالای جرز، یک پایه موقتی نصب می‌شود؟	بلی ☐ خیر ☐
۳۴ـ آیا برای باز کردن جرزها به این نکته توجه می‌شود که با استفاده از چکش دسته بلند از مکانی ایمن به اهرم رهاساز ضربه زده شود؟	بلی ☐ خیر ☐
۳۵ـ آیا پس از باز شدن جرز، بازیابی قطعات آن، از مکانی ایمن و با استفاده از دیلم انجام می‌شود؟	بلی ☐ خیر ☐
۳۶ـ آیا ابعاد کرسی‌های به‌کار رفته در روش کرسی‌چینی مناسب در نظر گرفته شده‌اند (به‌طور معمول طول ۱/۸ یا ۲/۴ متر، و ارتفاع ۲/۴ یا ۳ متر)؟	بلی ☐ خیر ☐
۳۷ـ آیا در روش کرسی‌چینی به‌منظور تقویت نگهداری کمرها، فضای خالی داخل کرسی‌ها پر می‌شود؟	بلی ☐ خیر ☐
۳۸ـ آیا اجزای مختلف (پایه‌ها و کلاهک‌ها) کرسی‌ها توسط گیره‌های فلزی به هم وصل شده‌اند؟	بلی ☐ خیر ☐
۳۹ـ آیا بر روی تقاطع بین دو نوع کلاهک Cap و Strut به‌کار رفته در کرسی‌ها، از صفحه فلزی ویژه (به مساحت ۰/۳ متر مربع) قرار گرفته است؟	بلی ☐ خیر ☐
۴۰ـ آیا به منظور تقویت بیشتر چهارچوب کرسی‌ها، از تراورس‌های (نیشی‌های) قائم استفاده شده است؟	بلی ☐ خیر ☐

چک‌لیست ویژه بازرسی سیستم نگهداری فلزی (پایه و کلاهک‌های فلزی) در کارگاه‌های استخراج

۱ـ آیا در حالتی که ترک‌های سقف عمود بر جبهه کار هستند، کلاهک‌های فلزی در ردیفی به موازات جبهه کار نصب شده‌اند (و بالعکس)؟	بلی ☐ خیر ☐
۲ـ آیا حداکثر فاصلهٔ ۲/۵ متری بین پایه‌های فلزی رعایت شده است؟	بلی ☐ خیر ☐
۳ـ آیا با توجه به ضخامت لایه استخراجی و میزان همگرایی، پایه‌های انتهاب شده دارای طول مناسب و حرکت هیدرولیکی کافی (بین ۲۵/۴ تا ۷۶ سانتی‌متر بسته به طول پایه متغیر است) هستند؟	بلی ☐ خیر ☐
۴ـ برای جلوگیری از سفت‌شدگی، پایه‌های فلزی به کدام مورد مجهزند؟	ـ باند زرد رنگ ۵ سانتی‌متری ☐ ـ زنگ اعلام خطر (ایست) ☐ ـ سایر موارد ☐
۵ـ آیا سنگ کف قادر است در برابر بار وارده (بدون فرو رفتن پایه در آن) مقاومت کند؟	بلی ☐ خیر ☐
۶ـ آیا تعداد پایه‌ها در هر متر مربع از سطح کارگاه (تراکم پایه‌ها) و اندازه پروفیل کلاهک با توجه به روابط مربوطه در دستورالعمل، صحیح انتخاب شده‌اند؟	بلی ☐ خیر ☐

چک‌لیست ویژه بازرسی سیستم نگهداری قدرتی در کارگاه‌های استخراج زیرزمینی پ

۱ـ آیا ظرفیت نگهدارنده قدرتی بر پایه بار تسلیم طراحی شده است؟	بلی ☐ خیر ☐
۲ـ آیا با توجه به پارامترهای مؤثر، فاصله بین نگهدارنده‌ها مناسب در نظر گرفته شده است؟ (این فاصله اغلب ۱/۲ متر از مرکز به مرکز در نظر گرفته می‌شود.)	بلی ☐ خیر ☐
۳ـ ایا فاصله کوتاه بین زغال جبهه کار و انتهای سایبان نگهدارنده (که با توجه به عمق برش از ۰/۲۵ تا ۰/۸ متر متغیر است) مناسب در نظر گرفته شده است؟	بلی ☐ خیر ☐

چک‌لیست ویژه بازرسی کارگاه‌های استخراج پر شونده

آیا منبع مواد پر کننده مناسب انتخاب شده است؟	بلی ☐ خیر ☐
۲ـ از بین روش‌های پرکردن روش انتخاب شده است؟	ـ ثقلی ☐ ـ مکانیکی ☐ ـ پنوماتیکی ☐ ـ هیدرولیکی ☐
۳ـ بررسی شود که اگر شیب لایه بیش از ۴۲ درجه است و جبهه کار یا به‌صورت مورب و یا روی خط بزرگ‌ترین شیب قرار دارد استفاده از روش ثقلی مناسب‌تر است.	
۴ـ در ارتباط با روش ثقلی، اغلب باید مخلوطی از باطله‌های کارخانه تغلیظ سنگ‌های معدنی خرد شده به عنوان مواد پرکننده به‌کار روند، آیا به این نکته توجه شده است؟	بلی ☐ خیر ☐
۵ـ در صورت استفاده از روش مکانیکی به دلیل نیاز به فضای کافی، باید این روش در لایه‌های با ضخامت قابل قبول و افقی به‌کار رود.	
۶ـ در جایی که محدودیت فضا وجود دارد، استفاده از سیستم پرکردن پنوماتیکی به جای مکانیکی مفیدتر است.	
۷ـ آیا در ارتباط با استفاده از روش پنوماتیکی، هوای فشرده کافی در معدن قابل دسترسی است؟	بلی ☐ خیر ☐
۸ـ آیا در ارتباط با به‌کارگیری روش هیدرولیکی، ملزوماتی همچون کارخانه‌ای در سطح زمین، خطوط لوله، حوضچه‌ها و تلمبه‌خانه برای برگشت آب اضافی به سطح زمین برای استفاده مجدد در نظر گرفته شده است؟	بلی ☐ خیر ☐
۹ـ آیا در ارتباط با به‌کارگیری روش هیدرولیکی، مواد کوچک‌تر از ۰/۱ میلی‌متر از باطله‌های دیگر جدا می‌شوند؟	بلی ☐ خیر ☐
۱۰ـ در ارتباط با روش هیدرولیکی، به‌منظور همگن‌سازی از کدام مورد استفاده می‌شود؟	ـ سولفورها ☐ ـ بتن با مقدار سیمان کم (تا ۲۰ درصد) ☐ ـ ۳ درصد سرباره‌های مسی ☐ ـ سایر موارد ☐

جدول ابعاد پایه‌های چوبی در کارگاه‌های استخراج

طول پایه (متر)	قطر پایه (سانتی‌متر)	طول پایه (متر)	قطر پایه (سانتی‌متر)
۰/۵ ـ ۰/۷۵	۷ ـ ۹	۱/۷۵ ـ ۲/۱	۱۳ ـ ۱۵
۰/۷۵ ـ ۱	۹ ـ ۱۰	۲/۱ ـ ۲/۵	۱۵ ـ ۱۷
۱ ـ ۱/۴	۱۰ ـ ۱۱	۲/۵ ـ ۲/۸	۱۷ ـ ۱۸
۱/۴ ـ ۱/۷۵	۱۱ ـ ۱۳		

خلاصه‌ای از دستورالعمل اندازه‌گیری گازهای مختلف در معادن زیرزمینی

ردیف	گاز	دستگاه اندازه‌گیری توصیه شده	موقعیت دستگاه در حفریات معدنی	تناوب اندازه‌گیری
۱	اکسیژن	دستگاه‌های دیجیتال ویژه دستگاه‌های چندکاره	—	یکبار در شیفت
۲	مونواکسید کربن	کپسول‌های ویژه دستگاه‌های دیجیتال ویژه دستگاه‌های چند کاره	سقف حفریه	یکبار در شیفت به طور عام پس از هر نوبت آتشباری در پیشروی‌ها دوبار در شیفت در کارگاه‌های استخراج زغال
۳	دی‌اکسید کربن	کپسول‌های ویژه دستگاه‌های دیجیتال	کف حفریه	یکبار در شیفت
۴	دی‌اکسید گوگرد	کپسول‌های ویژه دستگاه‌های دیجیتال ویژه دستگاه‌های چند کاره	کف حفریه	یکبار در شیفت
۵	سولفید هیدروژن	کپسول‌های ویژه دستگاه‌های دیجیتال ویژه	کف حفریه	معادن غیر سولفیدی یکبار در شبانه روز و معادن حاوی پیریت و سایر سولفیدها یکبار در شیفت
۶	دی‌اکسید ازت	کپسول‌های ویژه دستگاه‌های چندکاره	کف حفریه	پس از هر نوبت آتشباری
۷	گاز زغال (متان)	دستگاه‌های متریابی دستگاه‌های دیجیتال	سقف حفریه	قبل از هر آتشباری در پیشروی‌های معادن زغال دونوبت در شیفت در کارگاه‌های استخراج زغال یکبار در شیفت در تونل‌های برگشت هوا

فرم اندازه‌گیری گرد زغال در معادن زغال

ردیف	محل اندازه‌گیری	تاریخ و ساعت اندازه‌گیری	دستگاه اندازه‌گیری	میزان گرد زغال موجود در هوا (میلی گرم در متر مکعب)
نام و امضای مسئول اندازه‌گیری			نام و امضای سرپرست شیفت	

برنامه زمانی سرویس و نگهداری ۲۵۰ ساعته ...

شماره کارگاهی:				شماره سریال دستگاه:						شماره سریال موتور:				شماره سریال گیربکس:		
																ساعت کار پیش‌بینی شده سرویس
																ساعت کار موتور در هنگام انجام سرویس
																تعویض فیلتر اولیه سوخت
																تعویض فیلتر سوخت
																تعویض روغن موتور SAE۱۵W۴۰ در دمای کمتر از ۴۵
																تعویض فیلتر روغن موتور ۳ عدد
																بازدید سطح روغن گیربکس
																بررسی وضعیت ارتفاع سیستم تعلیق جلو
																بازدید شیلنگ‌های سوخت
																بررسی عملکرد ترمز دستی
																بررسی کارکرد پمپ فرمان اضطراری
																بررسی وضعیت باتری‌ها
																بررسی وضعیت بست‌های سیستم ورودی هوا
																نام و امضا بازدیدکننده
																تاریخ بازدید

نامطلوب است × پس از رفع ایراد مطلوب گردید ⊗ مطلوب است ✓

برنامه زمانی سرویس و نگهداری ۵۰۰ ساعته ...

شماره کارگاهی:				شماره سریال دستگاه:						شماره سریال موتور:						شماره سریال گیربکس:		
																		ساعت کار پیش‌بینی شده سرویس
																		ساعت کار موتور در هنگام انجام سرویس
																		تعویض فیلتر VGT
																		تعویض فیلتر هوای کابین
																		تعویض فیلتر بخارکش موتور
																		تمیز کردن کندانسور سیستم تهویه
																		بازدید سطح روغن اکسل
																		بررسی عملکرد خشک‌کن هوا (بررسی مخازن باد)
																		بررسی وضعیت بست‌های سیستم ورودی هوا
																		نام و امضا بازدیدکننده
																		تاریخ بازدید

نامطلوب است × پس از رفع ایراد مطلوب گردید ⊗ مطلوب است ✓

برنامه زمانی سرویس و نگهداری ۱۰۰۰ ساعته

شماره کارگاهی:				شماره سریال دستگاه:						شماره سریال موتور:						شماره سریال گیربکس:		
																		ساعت کار پیش‌بینی شده سرویس
																		ساعت کار موتور در هنگام انجام سرویس
																		تعویض فیلتر هواکش اصلی
																		تعویض روغن گیربکس ATF DEXTRON III ۴۸ LITR
																		تعویض فیلتر روغن گیربکس ۲ عدد
																		تعویض روغن اکسل عقب ۳۵ APIGL۵ ـ SAE۸۵W۱۴۰ LITR
																		تعویض روغن توپی چرخ‌ها ۴/۵ APIG۵ ـ SAE۸۵W۱۴۰ LITR
																		تعویض فیلتر خشک‌کن هوای فشرده
																		شارژ گاز سیستم تهویه در صورت نیاز
																		تعویض فیلتر داخلی هواکش موتور
																		تعویض تسمه‌های موتور
																		نام و امضا بازدیدکننده
																		تاریخ بازدید

نامطلوب است × پس از رفع ایراد مطلوب گردید ⊗ مطلوب است ✓

برنامه زمانی سرویس و نگهداری ۲۰۰۰ ساعته دامپتراک ASTRA RD۳۲

شماره کارگاهی:				شماره سریال دستگاه:							شماره سریال موتور:						شماره سریال گیربکس:		
																			ساعت کار پیش‌بینی شده سرویس
																			ساعت کار موتور در هنگام انجام سرویس
																			تعویض فیلتر هوای کابین
																			تعویض فیلتر خشک‌کن هوای موتور
																			شارژ گاز سیستم تهویه در صورت نیاز
																			تعویض مایع خنک‌کننده موتور
																			تعویض روغن هیدرولیک ATF DEXTRON II ۲۴۳ LITR
																			تعویض روغن هیدرولیک سیستم تخلیه بار
																			تعویض روغن ترمز و فرمان
																			بررسی سیستم تعلیق جلو ـ روغن و گاز ATF DEXTRON II ۲۰۹/۴
																			بررسی سیستم تعلیق عقبATF DEXTRON II ۲×۸/۳
																			تنظیم لقی سوپاپ ـ تنظیم پمپ سوزن‌های انژکتور
																			بررسی سیستم کامپیوتر با عیب‌یاب الکترونیک
																			بررسی فشار آکولاموتور
																			تمیزکاری رادیاتور و اینتر کولر
																			نام و امضا بازدیدکننده
																			تاریخ بازدید

نامطلوب است × پس از رفع ایراد مطلوب گردید ⊗ مطلوب است ✓

استاندارد سرویس و نگهداری بعضی از انواع ماشین‌آلات معدنی

بلدوزر کوماتسو D155A

ردیف	جزء سرویس شونده	زمان تعویض (ساعت)	استاندارد حجم	واحد کالا	نوع مرغوب مصرفی
۱	روغن موتور	۱۲۵	۷۳	لیتر	بهران توربو دیزل ۱۵W۴۰
۲	روغن هیدرولیک	۱۰۰۰	۱۸۰	لیتر	بهران آذرخش ویژه ۱۰
۳	روغن فاینال درایو_محفظه دنده چرخ عقب	۱۰۰۰	۲۰۵۵	لیتر	بهران آذرخش ویژه ۳۰
۴	روغن کلاچ فرمان	۱۰۰۰	۱۸۵	لیتر	بهران آذرخش ویژه ۳۰
۵	فیلتر گازوئیل	۵۰۰	۲	عدد	۶۰۰-۳۱۱-۸۲۹۱
۶	فیلتر گیربکس	۲۵۰	۱	عدد	۷۷۵-۴۹-۱۱۵۸۰
۷	فیلتر فرمان	۲۵۰	۱	عدد	۷۷۵-۴۹-۱۱۵۸۰
۸	فیلتر آب	۵۰۰	۲	عدد	۶۷۱۰-۶۱-۸۱۱۳
۹	فیلتر روغن موتور	۲۵۰	۲	عدد	۶۰۰-۲۱۱-۱۲۳۰
۱۰	فیلتر سطلی	۵۰۰	۱	عدد	۶۶۱۰-۵۱-۵۰۵۰
۱۱	فیلتر هواکش	———	۱	دست	—
۱۲	فیلتر هیدرولیک	۱۰۰۰	۱	عدد	۱۷۵-۴۹-۱۱۵۸۰
۱۳	گریسکاری اتصالات شاسی و زیر بندی	۵۰	۱۰۰	گرم	پارس ماهان گرید ۲
۱۴	گریسکاری کلاچ، گاردان و چهارشاخه ها	۵۰	۱۰۰	گرم	پارس ماهان گرید ۲
۱۵	گریسکاری اتصالات اتاق	۱۰۰	۱۰۰	گرم	پارس ماهان گرید ۲
۱۶	گریسکاری اتصالات سایر نقاط دستگاه	۱۰۰	۱۰۰	گرم	پارس ماهان گرید ۲
۱۷	آب رادیاتور	۲۰۰۰	۱۶۵	لیتر	ضد یخ ضد جوش بهران دی
۱۸					
۱۹					
۲۰					
۲۱					
۲۲					
۲۳					
۲۴					
۲۵					
۲۶					
۲۷					
۲۸					
۲۹					

کامیون کمپرسی بنز ۲۶۲۴

ردیف	جزء سرویس شونده	زمان تعویض (ساعت)	استاندارد حجم	واحد کالا	نوع مایع مصرفی
۱	روغن موتور	۱۲۵	۲۲	لیتر	بهران توربو دیزل ۱۵W۴۰
۲	روغن گیربکس	۱۰۰۰	۱۴	لیتر	بهران آذرخش ویژه ۳۰
۳	روغن دیفرانسیل	۲۰۰۰	۲۸	لیتر	واسکارین
۴	روغن هیدرولیک	۲۰۰۰	۴۰	لیتر	بهران درفش ۶۸
۵	فیلتر گازوئیل	۵۰۰	۲	عدد	
۶	فیلتر روغن موتور	۲۵۰	۱	عدد	
۷	گریسکاری کلاچ، گاردان و چهارشاخه ها	۱۰۰	۱۰۰	گرم	گریس پایه لیتیوم گرید ۲
۸	گریسکاری اتصالات چرخها	۱۰۰	۱۰۰	گرم	گریس پایه لیتیوم گرید ۲
۹	گریسکاری اتصالات اتاق	۱۰۰	۱۰۰	گرم	گریس پایه لیتیوم گرید ۲
۱۰	گریسکاری گریسخورهای موتور	۱۰۰	۱۰۰	گرم	گریس پایه لیتیوم گرید ۲
۱۱	آب رادیاتور	۲۰۰۰	۲۵	لیتر	ضد یخ و ضد جوش بهران دی

نمونه‌ای از جداول استاندارد انواع روغن

نوع روغن و ظرفیت‌های مورد نیاز بلدوزر کوماتسو D155A-2

مخزن	نوع روغن	درجه حرارت محیط: برحسب °C از	تا	برحسب °F از	تا	ویسکوزیته	ظرفیت (لیتر): تعیین شده	پر کردن
موتور	روغن موتور API CD	صفر	+۴۰	+۳۲	+۱۰۴	SAE ۳۰	۲۲	۲۷
		-۲۰	+۱۰	-۴	+۵۰	SAE ۱۰ W		
		-۲۰	+۴۰	-۴	+۱۰۴	SAE ۱۰W-۳۰		
		-۱۵	+۴۰	+۵	+۱۰۴	SAE ۱۵W-۴۰		
جعبه کلاچ فرمان، جعبه دنده، کلاچ روغنی و جعبه دنده محروطی		صفر	+۴۰	+۳۲	+۱۰۴	SAE ۳۰	۱۸۵	۱۳۶
		-۲۰	+۱۰	-۴	+۵۰	SAE ۱۰ W		
فایینال درایو		-۲۰	+۱۰	-۴	+۵۰	SAE ۱۰W	[illegible]	[illegible]
		۰	+۴۰	+۳۲	+۱۰۴	SAE ۳۰		
سیستم هیدرولیک		-۲۰	+۴۰	-۴	+۱۰۴	SAE ۱۰ W	لیتر ۱۵۳ تا ۱۶۴	۱۰۳ تا ۱۰۳
		-۲۰	+۴۰	-۴	+۱۰۴	SAE ۱۰W-۳۰		
		-۱۵	+۴۰	+۵	+۱۰۴	SAE ۱۵W-۴۰		
باتری سوخت	گازوئیل						۶۰۰	—
سیستم خنک کننده	آب	-۲۰	صفر	-۴	+۳۲	ضد یخ	۱۶۵	—

روغن‌ها و ظرفیت‌های بیل‌های کوماتسو مدل PC۲۲۰ LC-۷ و PC۲۲۰-۷

مخازن	نوع روغن	ویسکوزیته		ظرفیت (لیتر)	
				معین	هنگام تعویض
موتور	APICD یا APICE	SAE 30 SAE 10W SAE 10W-30 SAE 15W-40	از ۰°C تا +۴۰°C از -۲۰°C تا +۱۰°C از -۲۰°C تا +۵۰°C از -۱۵°C تا +۳۰°C	28.3	24
سیستم گردان	APICD یا APICE	SAE 30	از -۲۰°C تا +۵۰°C	6.6	6.6
فاینال درایو (مرکز نهایی)	APICD یا APICE	SAE 30	از -۲۰°C تا +۵۰°C	4.7	4.5
دیفر	APICD یا APICE	SAE 30	از -۲۰°C تا +۵۰°C	0.75	
سیستم هیدرولیک	APICD یا APICE یا روغن هیدرولیک	SAE 10W SAE 10W-30 SAE 15W-40 VG 46	از -۲۰°C تا +۵۰°C از -۲۰°C تا +۵۰°C از -۲۰°C تا +۵۰°C از -۲۰°C تا +۵۰°C	240 (PC 200) 247 (PC 220)	143
مخازن سوخت	گازوئیل			400	-
سیستم خنک کننده	آب + ضدیخ			22.8 (PC 200) 30.9 (PC 220)	

گریس: گریس با پایه لیتیوم NLGI.2

ساعت‌های تعویض روغن و فیلتر با توجه به شرایط تغییر می‌کند.

جداول تهویه در معادن زیرزمینی

جدول حدود مجاز پیشنهادی گازهای مختلف در معادن برای ۸ ساعت کار مداوم

گاز	حد مجاز براساس آیین‌نامه ایمنی معادن	حد مجاز پیشنهادی
اکسیژن (O_2)	۱۹ درصد	۱۹/۵ درصد
مونواکسید کربن (CO)	۳۵ ppm	۳۵ ppm
دی‌اکسید کربن در محل‌های کاری (CO_2)	۰/۵ درصد	۰/۵ درصد
دی‌اکسید کربن در مکان‌های متروکه و تحت تعمیر	۲ درصد	۱ درصد
دی‌اکسید گوگرد (SO_2)	۲ ppm	۲ ppm
سولفید هیدروژن (SH_2)	۱۰ ppm	۶/۶ ppm
دی‌اکسید ازت (NO_2)	۱ ppm	۱ ppm
گاز زغال در راهروهای حامل هوای تازه	۰/۵ درصد	۰/۵ درصد
گاز زغال در راهروهای برگشت هوا	۰/۷۵ درصد	۰/۷۵ درصد
گاز زغال در مناطق متروکه و تحت تعمیر	۲ درصد	۱ درصد

فرم درج نتایج اندازه‌گیری روزانه گازها در قسمت‌های مختلف معدن

موقعیت ایستگاه اندازه گیری						
ردیف	گاز	تاریخ اندازه‌گیری	ساعت اندازه‌گیری	دستگاه اندازه‌گیری	غلظت اندازه‌گیری شده	
					نوبت اول	نوبت دوم
۱	اکسیژن					
۲	مونواکسیدکربن					
۳	دی‌اکسیدکربن					
۴	دی‌اکسیدگوگرد					
۵	سولفیدهیدروژن					
۶	دی‌اکسید ازت					
۷	گاز زغال					

نام و امضای مسئول اندازه‌گیری　　نام و امضای سرپرست شیفت

حد مجاز پیشنهادی گرد و غبارهای مختلف در معادن ایران

نوع گرد و غبار	حد مجاز (میلی گرم در متر مکعب)
ذرات کوارتز	۰/۱
گرد و غبار حاوی بیش از ۷۰ درصد سیلیس آزاد	۱
گرد و غبار حاوی ۱۰ تا ۷۰ درصد سیلیس آزاد	۲
گرد زغال حاوی بیش از ۱۰ درصد سیلیس آزاد	۲
گرد زغال حاوی کمتر از ۱۰ درصد سیلیس آزاد	۴
گرد زغال	۲
ذرات هادی اکسیدهای آهن، روی، منگنز و مولیبدن	۵
ذرات سنگ‌آهک و سنگ‌گچ	۱۰

شدت جریان هوای لازم به ازای هر یک از کارکنان معادن زیرزمینی براساس مقررات کشورهای مختلف

کشور	ایالات متحده آمریکا	روسیه	اسپانیا	ایران (آئین‌نامه‌ایمنی‌معادن)
شدت جریان هوای لازم مترمکعب در دقیقه	۵	۶	۵	۶

فرم گزارش تجزیه سرندی

نام شرکت/ درخواست‌کننده ..... تاریخ آزمایش .....

نام نمونه مورد آزمایش ..... وزن نمونه .....

ابعاد درشت‌ترین ذره ..... مدت آزمایش .....

ملاحظات .....

.....

دانه‌بندی		وزن مواد باقی‌مانده گرم (۳)	درصد وزنی (۴)	درصد تجمعی	
میلی‌متر/ میکرون (۱)	مش یا ASTM (۲)			باقی‌مانده (۵)	عبور کرده (۶)
سینی زیر سرندها					
کل مواد باقی‌مانده روی سرندها					
تکنسین آزمایشگاه			مدیر آزمایشگاه		

* توضیح ستون‌ها:

(۱) ابعاد چشمه‌های سرند مورد استفاده در مجموعه سرندی (میلی‌متر یا میکرون)

(۲) شماره مش سرند مورد استفاده

(۳) وزن مواد باقی‌مانده روی هر سرند

(۴) درصد وزنی مواد باقی‌مانده روی هر سرند که از تقسیم مقدار مواد باقی‌مانده روی سرند بر وزن کل محاسبه می‌شود.

(۵) درصد تجمعی مواد باقی‌مانده روی یک سرند که حاصل مجموع ردیف‌های ماقبل آن در ستون (۴) است.

(۶) درصد تجمعی مواد عبوری از یک سرند که حاصل تفریق ردیف‌های ستون (۵) از عدد ۱۰۰ است.

تبدیل واحد سرندهای استاندارد

MESH TO MICRON CONVERSION CHART

مش U/S/ MESH	اینچ INCHES	میکرون MICRONS	میلی‌متر MILLIMETERS
۳	۰/۲۶۵۰	۶۷۳۰	۶/۷۳۰
۴	۰/۱۸۷۰	۴۷۶۰	۴/۷۶۰
۵	۰/۱۵۷۰	۴۰۰۰	۴/۰۰۰
۶	۰/۱۳۲۰	۳۳۶۰	۳/۳۶۰
۷	۰/۱۱۱۰	۲۸۳۰	۲/۸۳۰
۸	۰/۰۹۳۷	۲۳۸۰	۲/۳۸۰
۱۰	۰/۰۷۸۷	۲۰۰۰	۲/۰۰۰
۱۲	۰/۰۶۶۱	۱۶۸۰	۱/۶۸۰
۱۴	۰/۰۵۵۵	۱۴۱۰	۱/۴۱۰
۱۶	۰/۰۴۶۹	۱۱۹۰	۱/۱۹۰
۱۸	۰/۰۳۹۴	۱۰۰۰	۱/۰۰۰
۲۰	۰/۰۳۳۱	۸۴۱	۰/۸۴۱
۲۵	۰/۰۲۸۰	۷۰۷	۰/۷۰۷
۳۰	۰/۰۲۳۲	۵۹۵	۰/۵۹۵
۳۵	۰/۰۱۹۷	۵۰۰	۰/۵۰۰
۴۰	۰/۰۱۶۵	۴۰۰	۰/۴۰۰
۴۵	۰/۰۱۳۸	۳۵۴	۰/۳۵۴
۵۰	۰/۰۱۱۷	۲۹۷	۰/۲۹۷
۶۰	۰/۰۰۹۸	۲۵۰	۰/۲۵۰
۷۰	۰/۰۰۸۳	۲۱۰	۰/۲۱۰
۸۰	۰/۰۰۷۰	۱۷۷	۰/۱۷۷
۱۰۰	۰/۰۰۵۹	۱۴۹	۰/۱۴۹
۱۲۰	۰/۰۰۴۹	۱۲۵	۰/۱۲۵
۱۴۰	۰/۰۰۴۱	۱۰۵	۰/۱۰۵
۱۷۰	۰/۰۰۳۵	۸۸	۰/۰۸۸
۲۰۰	۰/۰۰۲۹	۷۴	۰/۰۷۴
۲۳۰	۰/۰۰۲۴	۶۳	۰/۰۶۳
۲۷۰	۰/۰۰۲۱	۵۳	۰/۰۵۳
۳۲۵	۰/۰۰۱۷	۴۴	۰/۰۴۴
۴۰۰	۰/۰۰۱۵	۳۷	۰/۰۳۷

اندازه سرندهای استاندارد

سطح سرند بر حسب متر مربع نسبت به طول و عرض									
عرض سرند (متر)	طول سرند (متر)								
	۰/۷۵	۰/۹	۱/۲	۱/۸	۲/۴	۳	۳/۶	۴/۲	۴/۸	۶
۰/۳	۰/۲۲۵		۰/۳۶							
۰/۴۵		۰/۴۰۵								
۰/۶			۰/۷۲	۱/۰۸						
۰/۹			۱/۰۸	۱/۶۲	۲/۱۶	۲/۷	۳/۲۴	۳/۷۸	۴/۳۲	
۱/۲				۲/۱۶	۲/۸۸	۳/۶	۴/۳۲	۵/۰۴	۵/۷۶	
۱/۵				۲/۷	۳/۶	۴/۵	۵/۴	۶/۳	۷/۲	۹
۱/۸				۳/۲۴	۴/۳۲	۵/۴	۶/۴۸	۷/۵۶	۸/۶۴	۱۰/۸
۲/۱							۷/۵۶	۸/۸۲	۱۰/۰۸	۱۲/۶
۲/۴							۸/۶۴	۱۰/۰۸	۱۱/۵۲	۱۴/۴

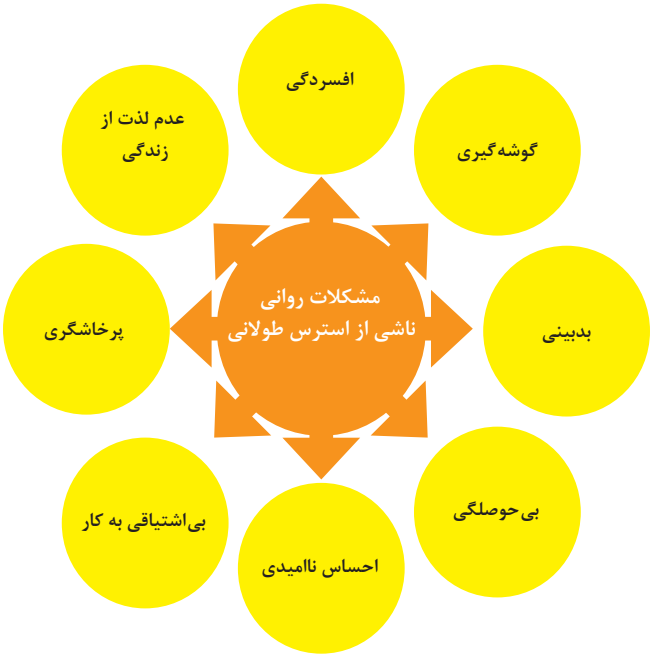
جدول هدایت الکتریکی فلزات و کانی‌های مختلف

فلز / کانی	قابلیت هدایت الکتریکی $(1/\Omega . m . Cm)$
کوولیت	۸×۱۰^{۶}
گالن	$۳/۳۵ \times ۱۰^{۶}$
مس	$۶/۳۴ \times ۱۰^{۵}$
طلا	$۴/۵۵ \times ۱۰^{۵}$
گرافیت	$۰/۷ \times ۱۰^{۳}$
پیروتیت	۱۱۹
کالکوسیت	۹۱
پیریت	۴۱/۷
منیتیت	۱/۹
کالکوپیریت	۰/۹۸
کوپریت	۲۵×۱۰^{-۳}
سیدریت	$۰/۱۴ \times ۱۰^{-۳}$
مومر	$۱۰^{۹} - ۱۰^{۱۱}$
میکا	$۱۰^{-۱۲} - ۱۰^{-۱۷}$
کوارتز	$۱۰^{۱۴} - ۱۰^{۱۹}$

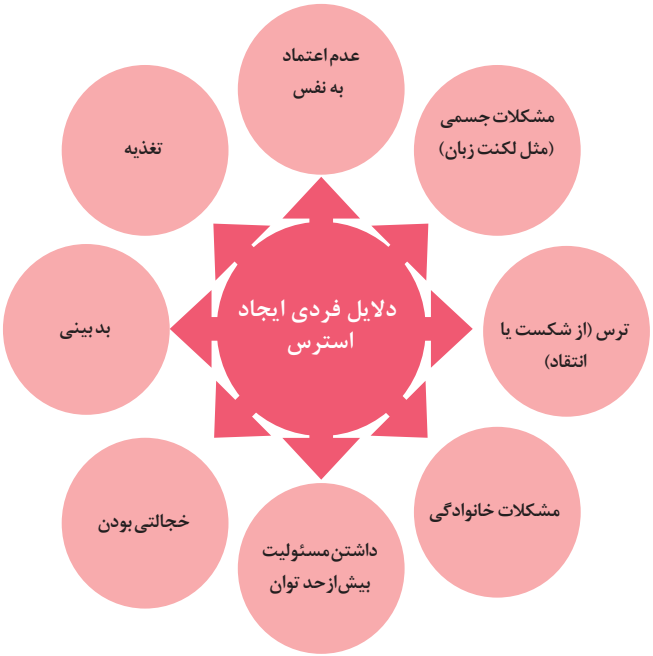
فصل ۵

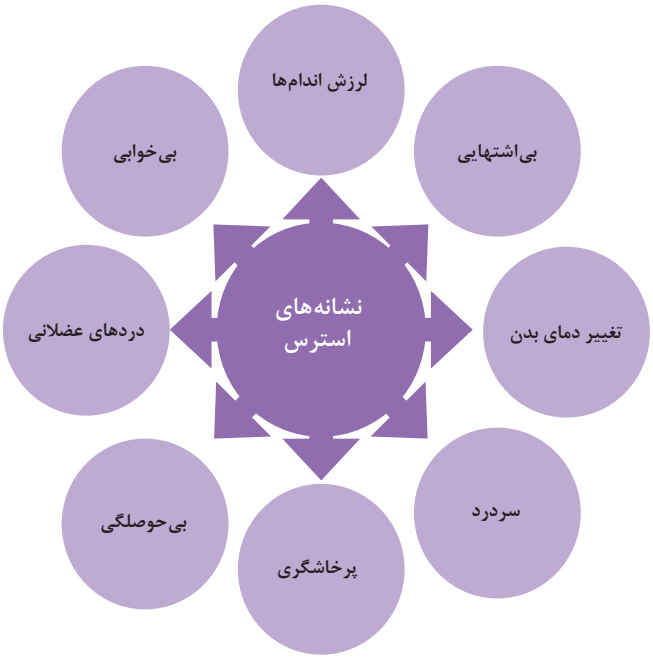
ایمنی، بهداشت و ارگونومی

اثرات فیزیکی استرس بر بدن

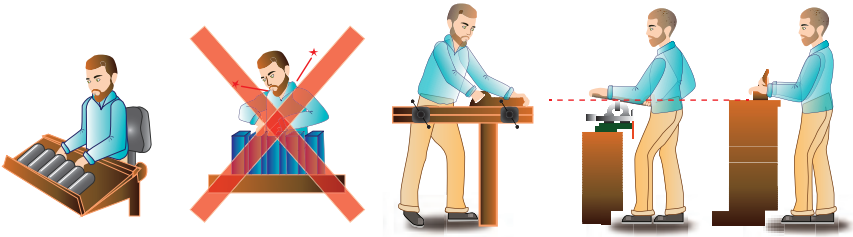


اثرات روانی استرس بر بدن


دلایل فردی ایجاد استرس
عدم اعتماد به نفس
مشکلات جسمی (مثل لکنت زبان)
ترس (از شکست یا انتقاد)
مشکلات خانوادگی
داشتن مسئولیت بیش‌ازحد توان
خجالتی بودن
بدبینی
تغذیه


نشانه‌های استرس
لرزش اندام‌ها
بی‌اشتهایی
تغییر دمای بدن
سردرد
پرخاشگری
بی‌حوصلگی
دردهای عضلانی
بی‌خوابی

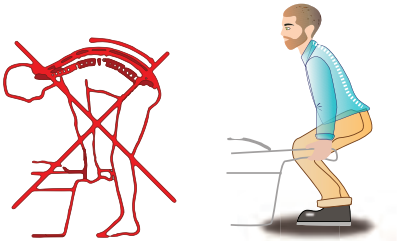
ارگونومی: به‌کارگیری علم درباره انسان در طراحی محیط کار است و سبب بالا رفتن سطح ایمنی، بهداشت، تطبیق کار با انسان بر اساس ابعاد بدنی فرد و در نهایت رضایت شغلی و بهبود بهره‌وری می‌شود.



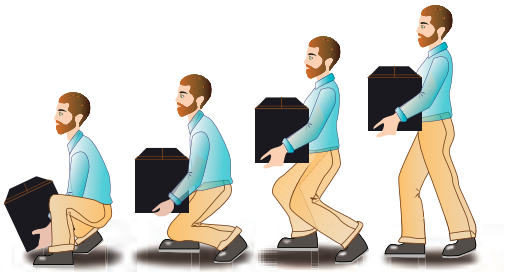
الف ـ کار سبک ب ـ کار سنگین

انجام بیشتر کارها در سطح آرنج راحت‌تر است

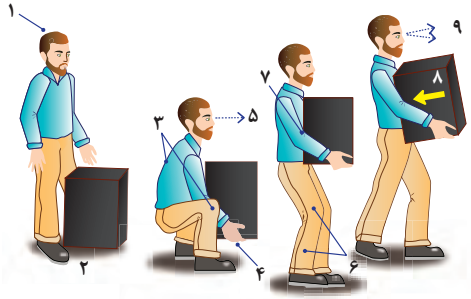
در کارهای نشسته، ارتفاع سطح کار باید در حدود آرنج باشد.



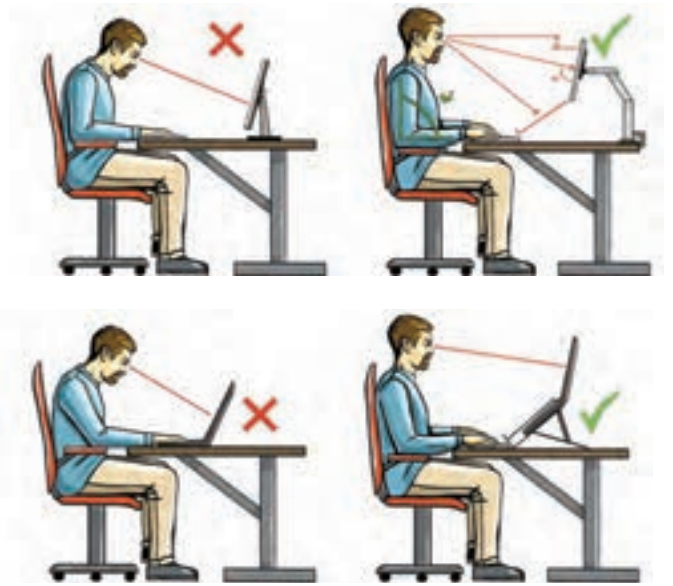
اثر وضعیّت بدن(پشت خم‌شده) روی ستون فقرات



جابه‌جایی و گذاشتن اجسام (به وضعیت سر،کمر، دست،زانو و پا توجه کنید)



بلندکردن و جابه‌جایی اجسام (به وضعیت سر،کمر، دست،زانو و پا توجه کنید)



وضعیت صحیح بدن هنگام کار با رایانه

وضعیت‌های ناصحیح کاری

الف) کارکنان معادن سطح باید از مقررات ترافیکی و محدوده‌های آن مطلع باشند.
ب) مسئول عملیات معدنی در هر پست کاری باید حداقل یک نوبت در هر بارکننده و یا باربر، سوار و از وضعیت دستگاه‌ها مطلع شود. در این بازدید، وی باید وضعیت دستگاه و اشکالات احتمالی آن را در دفتر گزارش وسیله، ثبت کند.
پ) موقعیت توقف باربر در برابر بارکننده باید در شروع هر پست تعیین و به اطلاع هدایت‌گر کامیون‌ها در سینه کار برسد. وی موظف است باربر را به محلی هدایت کند که بارگیری به بهترین نحو و با حداقل زمان ممکن انجام شود.
ت) افراد نباید از زیر جام‌ها یا بازوی بارکننده‌های در حال کار، عبور و یا در زیر آنها کار کنند.
ث) سوار و یا پیاده شدن افراد به دستگاه متحرک، با اطلاع کاربر انجام گیرد.
ج) در معادن سطحی باید از وسایل نقلیه‌ای استفاده شود که چراغ‌های آن روشنایی مسیر حرکت را تأمین کند و عرض وسیله نقلیه یا واحد متحرک را نشان دهد.
چ) شیشه جلوی وسایل نقلیه معادن سطحی باید فاقد خراش و ترک باشد تا دید کاربر مختل نشود و به شیشه گرمکن، آبپاش و برف‌پاک‌کن‌های مناسب مجهز باشد.
ح) هر وسیله نقلیه‌ای که مجهز به اتاقک است، باید دارای شیشه جلو یا پنجره‌هایی باشد که از مواد شفاف، شیشه ایمنی ضد خرد شدن یا مواد معادل آن، ساخته شده باشد.
خ) وسایل نقلیه معادن سطحی حتی‌المقدور باید به سیستم تهویه مطبوع مجهز باشد.
د) وسایل نقلیه‌ای که در معادن سطحی به کار می‌روند، باید به سیستم ارتباطی دو طرفه فرستنده ـ گیرنده، مجهز باشند.
ذ) وسایل نقلیه با وزن بدون بار بیش از ۴ تن باید به مکانیزم کنترل کمکی یا اضطراری وابسته به سیستم قدرت، مجهز باشند تا راننده بتواند آن را برای توقف بی‌خطر کنترل کند.
ر) وجود سیستم کنترل اضطراری برای وسایل نقلیه با سرعت عملیاتی بیش از ۲۰ کیلومتر در ساعت، الزامی است.
ز) سیستم کنترل اضطراری باید در صورت بروز مشکل به طور خودکار فعال شود و از طریق اخطار شنیداری و دیداری، راننده را از خاموشی قریب الوقوع موتور، آگاه کند.
س) هرگاه وسیله نقلیه چرخ لاستیکی از یک سیستم هیدرولیکی کمکی برای کنترل اضطراری استفاده کند، باید سیال هیدرولیکی که در پمپ مصرف می‌شود از یک مخزن جداگانه یا یک بخش مجزا از مخزن اصلی تأمین شود.
س) مانع گوهای(دنده پنج) که برای جلوگیری حرکت وسیله نقلیه چرخ لاستیکی زیر چرخ‌ها قرار می‌گیرد، باید قادر به نگهداری چرخ‌هایی که سنگین‌ترین بار را تحمل می‌کنند، باشد.
ص) اگر وسیله نقلیه چرخ لاستیکی مرتباً در شیبی بیشتر از ۵ درصد کار کند، اگر وزن بدون بار آن کمتر از ۴ تن باشد، باید حداقل به یک مانع گوهای(دنده پنج) و درصورتی‌که وزن بدون بار آن ۴ تن و یا بیشتر باشد، باید به دو عدد مانع گوهای برای توقف وسیله، مجهز شود.

۱ عینک

ماده ۲۰ــ استفاده از عینک‌های با تراز حفاظتی برای کارگرانی که احتمال خطر برخورد اجسام به چشم آنها زیاد است، ممنوع بوده و باید از عینک‌هایی با تراز ایمنی استفاده شود.
ماده ۲۲ــ انتخاب شماره تیرگی فیلترها باید بر اساس نور محیط باشد تا نیازی به نزدیک شدن بیش از حد کارگر به منطقه کار و در نتیجه استنشاق گازهای مضر نباشد.
ماده ۲۳ــ عدسی چشمی باید از هر گونه نقص، حباب‌های هوا، خراشیدگی، فرورفتگی، علامت‌های قالب‌ریزی‌شده، تحدب و تقعر، حرکت موجی یا ناخالصی‌های واردشده در عدسی که احتمال ضعف بینایی را در استفاده از آن به وجود می‌آورد، عاری باشد.
ماده ۲۴ــ عینک حفاظتی باید سبک و محکم بوده، کاملاً روی صورت قرار گیرد و در صورت لزوم به حفاظ‌های جانبی مجهز شود.
ماده ۲۵ــ قاب عینک‌های حفاظتی برای کارگرانی که در معرض باد و یا گرد و غبار هستند، باید مقاوم، قابل انعطاف و ضدحساسیت بوده و کاملاً با صورت کارگر مطابقت داشته باشد.
ماده ۲۶ــ عینک‌های حفاظتی برای کارگرانی که با فلزات مذاب کار می‌کنند، باید در برابر حرارت مقاوم باشد.
ماده ۲۷ــ جنس قاب عینک‌های حفاظتی برای کارگرانی که با مایعات خورنده و گازهای خطرناک کار می‌کنند، باید نرم، قابل انعطاف و مقاوم در برابر مایعات و گازهای مذکور باشد. به نحوی که از نفوذ آنها به داخل چشم جلوگیری نماید.
ماده ۲۸ــ برای کارگرانی که دارای نقص بینایی بوده و از عینک‌های طبی استفاده می‌کنند باید از عینک‌هایی استفاده نمایند که ضمن تأمین بینایی کامل کارگر، شرایط ایمنی لازم را نیز برای آنان فراهم نماید.

۲ کلاه ایمنی

ماده ۲۹ــ کلاه ایمنی باید از مواد مقاوم در برابر احتراق ساخته شده و در برابر ضربه و نفوذ اجسام تیز و برنده از مقاومت کافی برخوردار باشد و نیز برای افراد برق‌کار باید عایق در برابر الکتریسیته باشد.
ماده ۳۰ــ وسایل جانبی که بر روی کلاه ایمنی نصب می‌شود، باید ایمن بوده و از نظر وزن و جایگیری اصول و موازین ایمنی رعایت گردند.
ماده ۳۱ــ استفاده از قطعات فلزی در داخل پوسته کلاه ایمنی ممنوع می‌باشد.
ماده ۳۲ــ باید به محض مشاهده علائم فرسودگی در تجهیزات داخلی کلاه ایمنی، آنها تعویض گردند.
ماده ۳۳ــ لبه جلویی کلاه ایمنـی نباید مانع دید اطراف و یا استفاده از عینک شود.
ماده ۳۴ــ وزن کلاه ایمنی به انضمام کلاف آن باید حداکثر ۴۰۰ گرم بوده و در صورت اضافه شدن وسایل جانبی (لامپ، سپر محافظ صورت، بند چرمی‌چانه و غیره) نباید از ۴۳۰ گرم بیشترشود.

۳ ماسک

ماده ۳۵ــ وسایل محافظ دستگاه تنفسی باید به گونه‌ای روی صورت قرار گیرند که هیچ‌گونه

منفذی برای نفوذ گازها و ذرات گرد و غبار وجود نداشته باشد.
ماده۳۶ـ شست‌وشو و ضدعفونی نمودن ماسک‌ها فقط با رعایت دستورالعمل‌ها و توصیه شرکت سازنده و همچنین رعایت اصول ایمنی مجاز است.
ماده۳۷ـ مواد تشکیل‌دهنده نیم فیلتر ماسک‌ها باید از جنسی باشد که در هنگام تنفس ذرات آن جدا نگردد.
ماده۳۸ـ عدسی چشمی‌باید به گونه‌ای بر روی ماسک کامل نصب شود که از نفوذ گاز ممانعت به‌عمل آورد.
ماده۳۹ـ عدسی چشمی‌ماسک کامل باید میدان دید مناسب و کافی را تأمین نموده و باعث ایجاد اختلال در دید نشود.
ماده۴۰ـ روی بدنه ماسک باید حداقل یک دریچه بازدم برای خروج گازهای تنفسی وجود داشته باشد.
ماده۴۱ـ استفاده از فیلترهایی که به دریچه دم مجهز می‌باشند بر روی ماسک‌های دارای دریچه دم ممنوع است.
ماده۴۲ـ اتصال بین فیلتر و بدنه ماسک باید محکم و بدون منفذ بوده و فیلتر آن به سادگی قابل تعویض باشد.
ماده۴۳ـ حداکثر وزن فیلتر همراه با نیم‌ماسک نباید از ۳۰۰ گرم بیشتر و حداکثر وزن فیلتر همراه با ماسک نباید از ۵۰۰ گرم بیشتر شود.
ماده۴۴ـ فیلتر باید در برابر دما، رطوبت و مواد فاسدکننده مقاوم و مستحکم باشد و لایه‌های میانی آن در برابر مواد خورنده مقاوم بوده و همچنین ذرات آن برای استفاده‌کننده مضر نباشد.
ماده۴۵ـ نوع فیلتر به‌کار رفته در انواع ماسک‌ها باید متناسب با نوع کار و شرایط محیطی و آلاینده‌های محیط کار باشد.

کد رنگی	کلاس	نوع
قهوه‌ای	۲،۱ یا ۳	A
خاکستری	۲،۱ یا ۳	B
زرد	۲،۱ یا ۳	E
سبز	۲،۱ یا ۳	K
سفید	۲،۱ یا ۳	P
یا ترکیبی از آنها		
آبی ــ سفید		No ـ P۳
قرمز ــ سفید		Hg ـ P۳

ماده۴۶ـ درج تاریخ تولید و انقضا برروی ماسک و فیلترهای آن الزامی‌بوده و برای فیلترهای ویژه (اکسیدهای نیتروژن ـ جیوه) باید مدت زمان استفاده و نوع کاربرد نیز درج گردد.
ماده۴۷ـ در محیط‌هایی که میزان اکسیژن موجود در هوا کمتر از حد مجاز باشد کارگران باید از ماسک‌ها و تجهیزات هوارسان متناسب با نوع فعالیت و با توجه به دستورالعمل‌ها و توصیه‌های شرکت سازنده و همچنین رعایت اصول ایمنی استفاده نمایند.

۴ کفش ایمنی

ماده۴۸ـ کارگرانی که احتمال سقوط اجسام سنگین روی انگشتان پای آنها وجود دارد، باید از کفش یا چکمه با سرپنجه ایمنی استفاده نمایند.

ماده۴۹ـکارگرانی که با مواد خورنده سروکار دارند، باید ازکفش‌های لاستیکی یا جنس مقاوم در برابر این مواد استفاده کنند.

ماده ۵۰ ـ کفش‌های کارگرانی که با فلزات مذاب، مواد داغ و خورنده کار می‌کنند، باید مقاوم بوده و لبه کفش برای جلوگیری از نفوذ مواد مذکور به داخل آن کاملاً به پا و قوزک پا چسبیده و فاقد سوراخ بند کفش باشد.

ماده۵۱ ـ کفش‌های مورد استفاده در عملیات برق باید نارسانا و فاقد هر گونه قطعه فلزی بوده، همچنین دارای زبانه متصل به دو طرف کفش و ساق بلند باشد.

ماده۵۲ ـ در محیط‌هایی که احتمال بروز جرقه الکتریکی وجود دارد، کفش‌های کارگران باید فاقد هر نوع قطعه فلزی باشد.

ماده۵۳ ـ در محیط‌هایی که احتمال نفوذ اجسام تیز و برنده به کف پا وجود دارد کارگران می‌بایست از کفش‌های مخصوص که در زیره آن ورقه فلزی مقاوم به‌کار رفته استفاده نمایند.

۵ محافظ گوش

ماده ۵۴ ـ پلاگ باید به گونه‌ای باشد که به سهولت و بدون آسیب در مجرای گوش خارجی قرار گرفته، آن را بپوشاند و به راحتی از گوش خارج نشود.

ماده۵۵ ـ رعایت مسائل بهداشتی پلاگ‌ها الزامی بوده و در زمان عدم استفاده باید در محفظه مخصوصی نگهداری شوند.

ماده۵۶ ـ گوشی حفاظتی باید کاملاً لاله گوش را پوشانده، از مواد جاذب صدا ساخته شده و در تماس مستقیم با پوست ایجاد عرق و حساسیت نکند.

ماده۵۷ ـ طول باند اتصالی گوشی حفاظتی باید متغیر و قابل‌انطباق با وضعیت سر باشد.

ماده۵۸ ـ قابلیت ارتجاعی گوشی حفاظتی باید به حدی باشد که از ایجاد هر نوع فشار یا ناراحتی برای سر جلوگیری نماید.

ماده۵۹ ـ بخش‌های فلزی گوشی حفاظتی باید در برابر اکسید شدن مقاوم بوده و قابل ضدعفونی کردن باشد.

۶ دستکش حفاظتی

ماده ۶۰ ـ دستکش‌های حفاظتی باید متناسب با خطرات احتمالی ناشی از کار انتخاب شوند.

ماده۶۱ ـ استفاده از دستکش حفاظتی برای کارهایی که احتمال درگیری آن با قطعات متحرک ماشین‌آلات وجود دارد، ممنوع است.

ماده۶۲ ـ کارگرانی که با برق سر و کار دارند، باید از دستکش‌های عایق الکتریسیته متناسب با جریان و ولتاژ الکتریکی مصرفی استفاده نمایند.

ماده۶۳ ـ بازوبند باید به گونه‌ای باشد که ضمن قرارگیری و تثبیت در محل خود، حفاظت یکپارچه را برای دست فراهم نماید.

ماده۶۴ ـ بازوبند و ساق دستکش باید حداقل به اندازه ۸ میلی‌متر هم‌پوشانی داشته باشند.

ماده ۶۵ ـ نشانه‌گذاری دستکش‌ها باید علاوه بر مشخصات مشترک همه وسایل حفاظت فردی

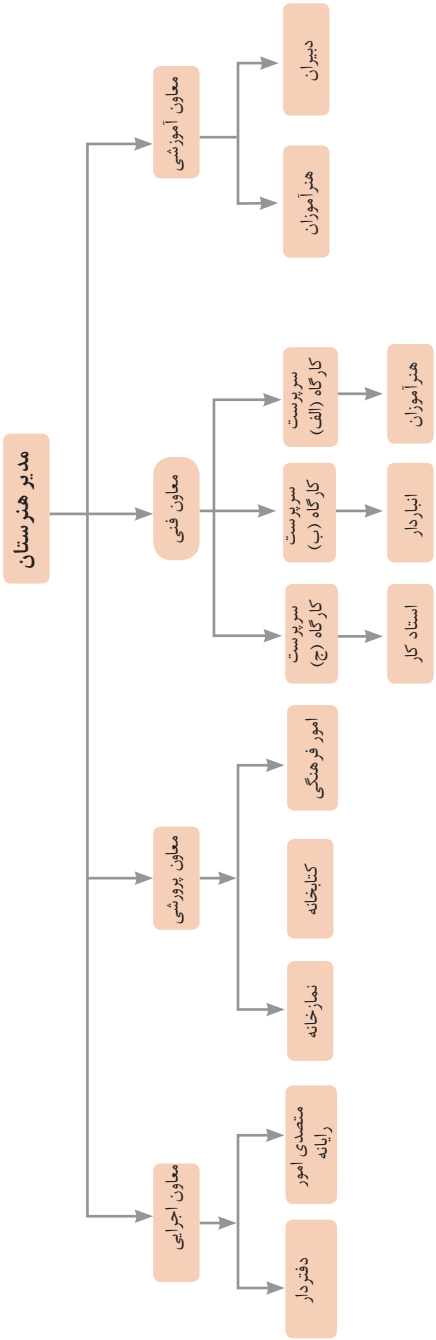
شامل موارد زیر باشد:
الف ـ اندازه (Size)
ب ـ حداکثر دما در مواردی که دمای مجاز برای تمیز کردن دستکش زیر $82\ ^{\circ}C$ است.
ماده۶۶ ـ اندازه، جنس و شکل دستکش باید به گونه‌ای باشد که ضمن تأمین راحتی انگشتان، حرکت آنها به سادگی امکان‌پذیر باشد.

۷ لباس کار

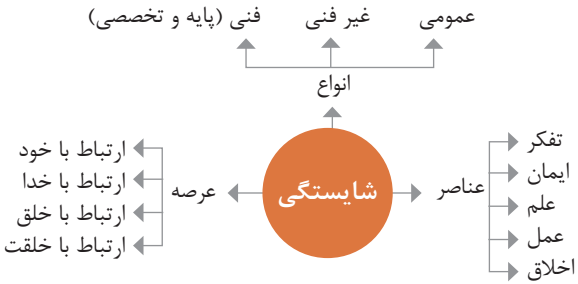
ماده۶۷ ـ لباس کار کارگرانی که احتمال درگیری آنها با قطعات متحرک ماشین‌آلات وجود دارد، باید کاملاً بسته، فاقد شکاف، چین خوردگی، پلیسه، لبه برگردان، درز و یا موارد مشابه باشد.
ماده۶۸ ـ آویزان کردن زنجیر، ساعت، کلید و نظایر آنها و نیز استفاده از شال گردن و موارد مشابه روی لباس کار اکیداً ممنوع است.
ماده۶۹ ـ قسمت انتهایی و آزاد پوشش سر کارگران زن که با ماشین‌آلات دوار و یا در مجاورت آنها مشغول به کار می‌باشند بایستی به‌طور کامل داخل لباس کار قرار گیرد.
ماده ۷۰ـ لباس کار باید ضمن تأمین حفاظت کافی، راحت، سبک و متناسب با بدن باشد.
ماده۷۱ـ قسمت‌هایی از لباس کار که در تماس با بدن کارگر می‌باشد، باید فاقد زبری،لبه‌های تیز و برجسته باشد تا از تحریک پوست و یا هرگونه عوارض دیگر جلوگیری به‌عمل آورد.
ماده۷۲ـ جهت نشانه‌گذاری لباس کار برای مشخص شدن نوع حفاظت ایجادشده، باید از علایم تصویری مربوط به آن استفاده گردد. (جدول۲)
ماده۷۳ـ لباس کار جوشکاری باید در برابر پرتاب ذرات داغ فلزی حاصل از جوشکاری یا برشکاری مقاوم باشد.
ماده۷۴ـ لباس کار جوشکاران و برق‌کاران باید از جنس نارسانا بوده و فاقد قطعات فلزی از قبیل دکمه، زیپ و موارد مشابه باشد.

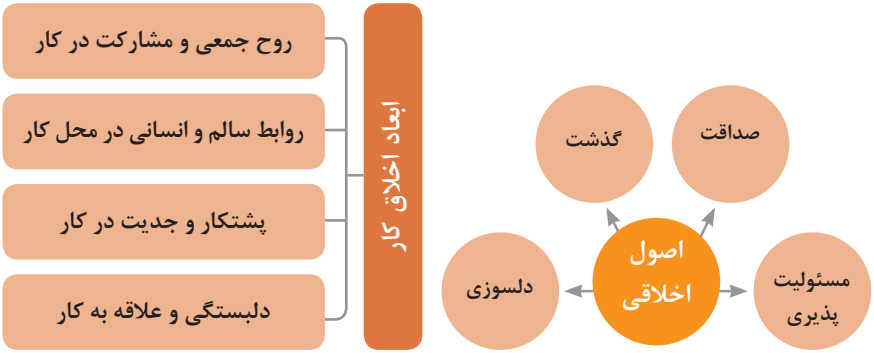
فصل ۶

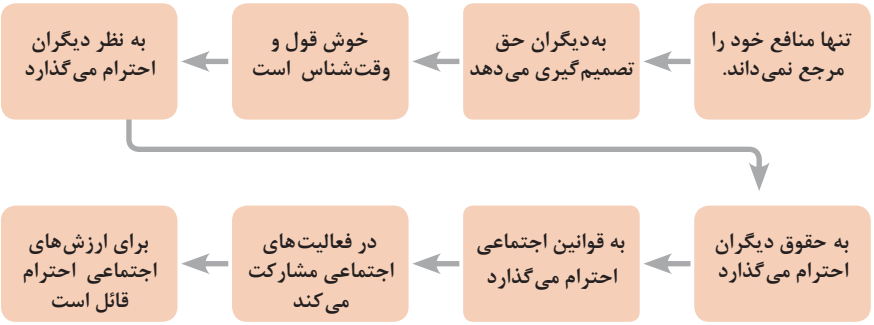
شایستگی های غیر فنی


مدیر هنرستان
معاون آموزشی
دبیران
هنرآموزان
معاون فنی
سرپرست کارگاه (الف)
سرپرست کارگاه (ب)
سرپرست کارگاه (ج)
هنرآموزان
انباردار
استاد کار
معاون پرورشی
امور فرهنگی
کتابخانه
نمازخانه
معاون اجرایی
متصدی امور رایانه
دفتردار

در انجام کارها به‌صورت شایسته بایستی به خدا، خود، خلق و خلقت همزمان توجه داشت و در انجام آنها باید علم، عمل، ایمان، تفکر و اخلاق را همراه کرد.







ویژگی رفتار احترام آمیز

دلسوز و رحیم هستند

رویکرد حمایتی دارند

به احساسات دیگران توجه می‌کنند

مشکلات دیگران را مشکل خود می‌دانند

در مصائب و مشکلات دیگران شریک می‌شوند

ویژگی افرادی که در حرفه شان خیرخواه هستند

برخی از کلیدهای زندگی شغلی و حرفه ای

۱ عبادت ده جزء دارد که نه جزء آن در کسب حلال است.
۲ کسی که در راه کسب روزی حلال برای خانواده اش بکوشد، مجاهد در راه خداست.
۳ بهترین درآمدها سود حاصل از معامله نیکو و پاک است.
۴ پاکیزه‌ترین مالی که انسان صرف می‌کند، آن است که از دسترنج خودش باشد.
۵ امانت‌داری، بی نیازی می آورد و خیانت، فقر می‌آورد.
۶ بهره‌آور ساختن مال از ایمان است.
۷ هرکس میانه روی و قناعت پیشه کند نعمتش پایدار شود.
۸ در ترازوی عمل چیزی سنگین‌تر از خُلق نیکو نیست.
۹ اشتغال به حرفه‌ای همراه با عفت نفس، از ثروت همراه با ناپاکی بهتر است.
۱۰ کسی که می‌خواهد کسبش پاک باشد، در داد و ستد فریب ندهد.
۱۱ هر صنعتگری برای درآمد زایی نیازمند سه خصلت است: مهارت و تخصص در کار، ادای امانت در کار و علاقمندی به صاحب کار.
۱۲ هر کس ریخت و پاش و اسراف کند، خداوند او را فقیر کند.
۱۳ زمانی که قومی کم فروشی کنند، خداوند آنان را با قحطی و کمبود محصولات عذاب می‌کند.
۱۴ به راستی خدای متعال دوست دارد هر یک از شما هر گاه کاری می‌کند آن را محکم و استوار کند.
۱۵ تجارت در وطن مایه سعادتمندی مرد است.

در شغل و حرفه

به عنوان عضوی از نیروی کار ماهر کشور در پیشگاه خداوند متعال که دانای آشکار و نهان است؛ متعهد می شوم :

- مسئولیت‌پذیری، درست‌کاری، امانت‌داری، گذشت، انصاف و بهره‌وری در تمام امور شغلی و حرفه‌ای را سرلوحه کارهای خود قرار دهم.
- کار خود را با تفکر، ایمان، علم، عمل و اخلاق در عرصه های ارتباط با خود، خدا، خلق و خلقت به‌صورت شایسته انجام دهم.
- در تعالی حرفه ای، یادگیری مداوم ، مهارت افزایی و کسب شایستگی و ارتقای صلاحیت‌های حرفه‌ای خویش کوشا باشم.
- مصالح افراد، مشتریان و جامعه را در انجام وظایف شغلی و حرفه ای بر منافع خود مقدم بدارم.
- با همت بلند و پشتکار برای کسب روزی حلال و تولید ثروت از طریق آن تلاش نمایم.
- از بطالت، بیکاری، اسراف، ربا، کم فروشی، گران فروشی و زیاده خواهی پرهیز کنم.
- در انجام وظایف شغلی و حرفه‌ای ، آنچه برای خود می پسندم، برای دیگران هم بپسندم و آنچه برای خود نمی پسندم برای دیگران نیز نپسندم.
- از کار، تولید، کالا، سرمایه و خدمات کشور خود در انجام وظایف شغلی و حرفه ای حمایت کنم.
- برای مخلوقات هستی، محیط زیست و منابع طبیعی کشورم ارزش قائل شوم و در حفظ آن بکوشم.
- از حیا و عفت، آراستگی ظاهری و پوشیدن لباس مناسب برخوردار باشم.
- همواره در حفظ و ارتقاء سلامت و بهداشت خود و دیگران در محیط کار تلاش نمایم.
- در انجام وظایف شغلی و حرفه‌ای در تمامی سطوح ، حقوق مالکیت معنوی و مادی اشخاص ، شرکت‌ها و بنگاه‌های تولیدی و خدماتی را رعایت کرده و بر اساس قانون عمل نمایم.

و از خداوند متعال می‌خواهم در پیمودن این راه بزرگ، بینش مرا افزون، اراده‌ام را راسخ و گام‌هایم را استوار گرداند.

جدول عناوین دروس شایستگی‌های مشترک و پودمان‌های آنها		
پایه	درس	پودمان‌ها
۱۰	آب، خاک، گیاه- گروه کشاورزی و غذا	خاک
		خواص شیمیایی و بهسازی خاک
		خواص آب
		منابع آب
		کشت و نگهداری گیاهان
۱۰	ارتباط مؤثر-گروه بهداشت و سلامت	اهمیت، اهداف و عناصر ارتباط
		ارتباط مؤثر با خود و مهارت‌های ارتباطی
		ارتباط مؤثر با خدا، خلقت و جامعه
		ارتباط مؤثر در کسب و کار
		اهمیت و کار کردن زبان بدن و فنون مذاکره
۱۰	ارتباط مؤثر-گروه خدمات	اهمیت، اهداف و عناصر ارتباط
		ارتباط مؤثر با خود و مهارت‌های ارتباطی
		ارتباط مؤثر با خدا، خلقت و جامعه
		ارتباط مؤثر در کسب و کار
		اهمیت و کار کردن زبان بدن و فنون مذاکره
۱۰	نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای- گروه برق و رایانه	ترسیم با دست آزاد
		تجزیه و تحلیل نما و حجم
		ترسیم سه‌نما و حجم
		ترسیم با رایانه
		نقشه‌کشی رایانه‌ای
۱۰	نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای-گروه مکانیک	نقشه‌خوانی
		ترسیم نقشه
		نقشه‌برداری از روی قطعه
		کنترل کیفیت نقشه
		ترسیم پروژه با رایانه
۱۰	نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای-گروه مواد و فراوری	نقشه‌خوانی
		ترسیم نقشه
		نقشه‌برداری از روی قطعه
		کنترل کیفیت نقشه
		ترسیم پروژه با رایانه

جدول عناوین دروس شایستگی‌های مشترک و پودمان‌های آنها		
پایه	درس	پودمان‌ها
۱۰	نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای- معماری و ساختمان	ترسیم فنی و هندسی
		نقشه‌های ساختمانی
		ترسیم های سه بعدی
		خروجی دوبعدی از فضای سه بعدی
		کنترل کیفیت نقشه و ارائهٔ پروژه
۱۰	طراحی و زبان بصری- گروه هنر	خلق‌هنری، زبان بصری و هنر طراحی
		طراحی ابزار دیدن و خلق اثر هنری
		نقطه، خط و طراحی خطی
		سطح، شکل و حجم، به کارگیری اصول ترکیب‌بندی در خلق آثار هنری
		نور و سایه در هنرهای بصری، رنگ و کاربرد آن در هنر

جدول عناوین دروس شایستگی‌های پایه و پودمان‌های آنها		
پایه	درس	پودمان‌ها
۱۰	ریاضی ۱	حل مسائل به کمک رابطه بین کمیت های متناسب
		کاربرد درصد در حل مسائل زندگی روزمره
		مدل‌سازی برخی وضعیت ها به کمک معادله درجه دوم
		تفسیر توان رسانی به توان عددهای گویا به کمک ریشه گیری
		مدل‌سازی و حل مسائل به کمک نسبت های مثلثاتی یک زاویه

جدول عناوین دروس شایستگی‌های پایه و پودمان‌های آنها		
پایه	درس	پودمان‌ها
۱۱	ریاضی ۲	به کارگیری تابع در مدل‌سازی و حل مسائل
		مدل‌سازی و حل مسائل مرتبط با معادله ها و نامعادله ها
		مدل‌سازی و حل مسائل به کمک نسبت های مثلثاتی زاویه دلخواه
		حل مسائل مرتبط با لگاریتم ها
		تحلیل وضعیت‌ها به کمک مفاهیم آماری

۱۲	ریاضی ۳	به کارگیری برخی تابع‌ها در زندگی روزمره
		تحلیل وضعیت ها به کمک مفهوم حد
		مقایسه حدهای یک طرفه و دو طرفه و پیوستگی تابع‌ها
		تحلیل وضعیت ها به کمک مفهوم مشتق
		به کارگیری مشتق در تعیین رفتار تابع ها
۱۰	فیزیک	به کارگیری مفاهیم، کمیت ها و ابزار اندازه گیری
		تحلیل انواع حرکت و کاربرد قوانین نیرو در زندگی روزمره
		مقایسه حالت های ماده و محاسبه فشار در شاره ها
		تحلیل تغییرات دما و محاسبه گرمای مبادله شده
		تحلیل جریان الکتریکی و محاسبه مقاومت الکتریکی در مدارهای الکتریکی
۱۱	شیمی	به‌کارگیری مفاهیم پایه شیمی در زندگی
		تحلیل فرایندهای شیمیایی
		مقایسه محلول ها و کلویید ها
		به کارگیری مفاهیم الکتروشیمی در زندگی
		به کارگیری ترکیب های کربن دار در زندگی

جدول عناوین دروس شایستگی‌های پایه و پودمان‌های آنها

پایه	درس	پودمان‌ها
۱۰	زیست شناسی	تجزیه و تحلیل انواع ترکیبات شیمیایی موجودات زنده
		بررسی ساختار ویروس ها، باکتری ها، آغازیان و قارچ ها
		معرفی و چگونگی رده بندی جانوران
		معرفی و چگونگی رده بندی گیاهان
		تعیین عوامل مؤثر بر بهبود کیفیت محیط زیست

جدول عناوین دروس شایستگی‌های غیرفنی و پودمان‌های آنها		
پایه	درس	پودمان‌ها
۱۰	الزامات محیط کار	تحلیل محیط کار و برقراری ارتباطات انسانی
		تحلیل عملکرد فناوری در محیط‌کار
		به کارگیری قوانین در محیط کار
		به کارگیری ایمنی و بهداشت در محیط‌کار
		مهارت کاریابی
۱۱	کاربرد فناوری های نوین	به کارگیری سواد فناورانه
		تحلیل فناوری اطلاعات و ارتباطات
		تجزیه و تحلیل فناوری های همگرا و به کارگیری مواد نوترکیب
		به کارگیری انرژی های تجدید پذیر
		تجزیه و تحلیل فرایند ایده تا محصول
۱۱	مدیریت تولید	تولید و مدیریت تولید
		مدیریت منابع تولید
		توسعه محصول جدید
		مدیریت کیفیت
		مدیریت پروژه
۱۱	کارگاه نوآوری و کارآفرینی	حل خلاقانه مسائل
		نوآوری و تجاری‌سازی محصول
		طراحی کسب و کار
		بازاریابی و فروش
		ایجاد کسب و کار نوآورانه
۱۲	اخلاق حرفه‌ای	امانت‌داری
		مسئولیت‌پذیری
		درستکاری
		رعایت انصاف
		بهره‌وری

جدول عناوین دروس شایستگی‌های فنی و پودمان‌های آنها در سه پایه هنرستان شاخه فنی_حرفه‌ای رشته معدن		
پایه	درس	پودمان‌ها
۱۰	دانش فنی پایه	کلیات معدن
		علوم پایه در رشته معدن
		اصول و مفاهیم پایه در رشته معدن
		بهداشت و ایمنی در معادن
		محاسبات فنی
۱۲	دانش فنی تخصصی	تحلیل کانی‌ها و سنگ‌های معدنی
		کاربرد مواد معدنی در صنایع
		تحلیل روش‌های استخراج معادن
		تحلیل روش‌های پرعیارسازی مواد معدنی
		کسب اطلاعات فنی
۱۰	ایمنی، راه‌سازی و خدمات در معدن	ایمنی درمعدن / مأمور نجات و ایمنی
		احداث راه‌های دسترسی به معدن / اپراتور دستگاه‌های معدنی و فعالیت
		حمل‌ونقل و استقرار ماشین‌آلات معدنی / کارگران معدن
		سرویس و نگهداری ماشین‌آلات معدنی / کارگر تعمیرات و خدمات فنی
		بازدیدهای دوره‌ای ماشین‌آلات/ مکانیک سرویس و نگهداری
۱۰	حفاری و نمونه‌برداری اکتشافی	پیاده‌سازی نقاط حفاری
		حفاری اکتشافی
		حفاری استخراجی
		نمونه‌برداری
		پرونده سرویس‌کاری
۱۱	خرد کردن، تفکیک و آماده‌سازی مواد معدنی	حمل و سنگ‌جوری مواد معدنی
		مطالعات آزمایشگاهی بر روی نمونه‌های مواد معدنی
		خردایش مواد معدنی
		نرمایش مواد معدنی
		بسته‌بندی محصولات مواد معدنی
۱۱	عملیات نقشه‌برداری و آتشباری در معدن	عملیات نقشه‌برداری
		پیاده‌سازی محدوده‌های معدنی
		کنترل چال‌ها و حمل مواد ناریه
		خرج‌گذاری چال‌ها
		عملیات آتشکاری

جدول عناوین دروس شایستگی‌های فنی و پودمان‌های آنها در سه پایه هنرستان شاخه فنی_حرفه‌ای رشته معدن		
پایه	درس	پودمان‌ها
۱۲	عملیات استخراج، کنترل محیط و ماشین‌آلات معدنی	تعیین موقعیت و تجهیز کارگاه استخراج
		پیشروی در معدن
		نگهداری در معدن
		ایمنی در استخراج معدن
		شناسنامه فنی
۱۲	عملیات خواص‌سنجی و پرعیارسازی مواد معدنی	خواص‌سنجی
		عملیات جدایش فیزیکی مواد معدنی
		عملیات جدایش در جریان‌ها
		عملیات فلوتاسیون
		سرویس نگهداری و سفارش خرید

منابع

۱ برنامه درسی رشتهٔ معدن، ۱۳۹۳، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.

۲ کتاب‌های درسی رشته معدن، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.

۳ آیین‌نامه وسایل حفاظت فردی، وزارت تعاون، کار و و رفاه اجتماعی، ۲۵ صفحه

۴ نکات ایمنی در هنگام کار با کپسول‌های اکسیژن، بهار ۱۳۹۲، مرکز آموزشی پژوهشی درمان امام رضا علیه‌السلام، ۲ صفحه

۵ دستورالعمل‌های قبل، حین و بعد از بروز آتش‌سوزی، واحد HSE سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران

۶ دستورالعمل امداد و نجات در معادن، ۱۳۸۹، نشریه شماره ۴۸۸ معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور، ۶۹ صفحه

۷ آیین‌نامه نحوه بارگیری، حمل و مهار ایمن بار و وسایل نقلیه باربری جاده‌ای، پائیز ۱۳۸۳، شرکت مهندسین مشاور طرح راه‌های طلائی، وزارت راه و ترابری، معاونت آموزش تحقیقات و فناوری، پژوهشکده حمل و نقل، تهران، ۱۵۰ صفحه

۸ علائم استاندارد نقشه‌های زمین‌شناسی، ۱۳۹۰، نشریه شماره ۵۳۹ معاونت برنامه‌ریزی و نظارت و راهبردی رئیس جمهور، ۲۳۱ صفحه

۹ مشخصات فنی و عمومی راه (تجدیدنظر دوم)، ۱۳۹۲، نشریه شماره ۱۰۱ معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور، ۸۴۴ صفحه

هنرآموزان محترم، هنرجویان عزیز و اولیای آنان می‌توانند نظرهای اصلاحی خود را دربارهٔ مطالب این کتاب از طریق نامه به نشانی تهران - صندوق پستی ۴۸۷۴ / ۱۵۸۷۵ - گروه درسی مربوط و یا پیام نگار tvoccd@roshd.ir ارسال نمایند.

وب گاه: tvoccd.oerp.ir

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش