

پیوست ۴-۴

سرفصل دوره‌های آموزشی تئوری کارآموزی

رسته متالورژی استخراجی

ردیف	کد دوره	عنوان دوره	ساعت آموزشی
۱	AP-ME۰۱	مسئولین فنی صنایع معدنی*	۳۲ ساعت
۲	AP-ME۰۲	کانی‌شناسی توصیفی	
۳	AP-ME۰۳	مطالعات امکان‌سنجی در فعالیتهای صنایع معدنی و نرم‌افزار کامفار	
۴	AP-ME۰۴	خوردگی و روش‌های کنترل آن	
۵	AP-ME۰۵	روش‌های تولید دیرگداز	
۶	AP-ME۰۶	فرآیند تولید کاشی و سرامیک	
۷	AP-ME۰۷	HSE در صنایع معدنی*	
۸	AP-ME۰۸	نمونه‌برداری و آماده‌سازی نمونه*	
۹	AP-ME۰۹	آشنایی با قوانین معدن و صنایع معدنی و حرفه‌ای (بیمه و مالیات و ...)	
۱۰	AP-ME۱۰	گوهرشناسی و روش‌های فرآوری سنگ‌های قیمتی	
۱۱	AP-ME۱۱	برنامه‌ریزی و کنترل پروژه	
۱۲	AP-ME۱۲	مبانی معدن‌کاری	
۱۳	AP-ME۱۳	استحصال فلزات غیرآهنی	
۱۴	AP-ME۱۴	استحصال فلزات آهنی	
۱۵	AP-ME۱۵	فرآیند تولید سیمان، آهک و گچ	
۱۶	AP-ME۱۶	انواع آجر و روش‌های تولید آنها	
۱۷	AP-ME۱۷	اصول طراحی کارخانه‌های صنایع معدنی	
۱۸	AP-ME۱۸	فرآیند تولید شیشه	
۱۹	AP-ME۱۹	زنجیره تولید فولاد	
۲۰	AP-ME۲۰	مباحث ویژه	

۱- مسئولین فنی صنایع معدنی

— کد دوره: AP-ME۰۱

— زمان دوره: ۳۲ ساعت

— هدف: آموزش مسئولین فنی جهت انجام وظایف و مسئولیت‌ها

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	قانون معادن و آشنایی با مقررات عمومی	✓	
۲	قرارداد مسئول فنی، شرح وظایف و مسئولیت‌ها	✓	
۳	آشنایی با قانون معادن و آئین‌نامه اجرایی	✓	
۴	چگونگی نظارت و کنترل فرایندها	✓	
۵	ایمنی و رعایت دستورالعمل‌های HSE	✓	
۶	چگونگی گزارش موارد و تخلفات در صنایع	✓	

۲- کانی‌شناسی توصیفی

— کد دوره: AP-ME۰۲

— زمان دوره: ۳۲ ساعت

— هدف: آشنایی با انواع کانی‌ها و چگونگی شناخت آنها

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	آشنایی با کانی‌های مختلف و ویژگی‌های آنها	✓	
۲	آشنایی با مباحث زمین‌شناسی، کانی‌شناسی، سنگ‌شناسی، زمین‌شناسی، اقتصادی و ساختمانی	✓	
۴	تقسیم‌بندی و نام‌گذاری کانی‌ها	✓	
۵	شناسایی کانی‌ها در مقیاس صحرایی و آزمایشگاهی	✓	✓
۶	شناسایی کانی‌ها با توجه به خواص فیزیکی آنها	✓	

۳- مطالعات امکان‌سنجی در فعالیت‌های صنایع معدنی و نرم‌افزار کامفار

- کد دوره: AP-ME۰۳
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: ایجاد توانایی در ارزیابی فنی و اقتصادی طرح‌های صنایع معدنی
- انجام یک پروژه با استفاده از نرم‌افزار کامفار ضروری است و نیمی از نمره نهایی را شامل می‌شود.

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	راهنمای امکان‌سنجی پروژه‌های معدنی نشریه شماره ۶۴ ضوابط و معیارهای معدن	✓	
۲	نرم‌افزار کامفار	✓	✓

۴- خوردگی و روش‌های کنترل از آن

- کد دوره: AP-ME۰۴
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: آشنایی با مبانی خوردگی فلزات و حفاظت مواد در تاسیسات و تجهیزات ماشین‌آلات معدنی

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	آشنایی با مبانی خوردگی	✓	
۲	آشنایی با انواع خوردگی	✓	
۳	تأثیرات عوامل محیطی بر خوردگی	✓	
۴	روش‌های مقابله با خوردگی	✓	
۵	مثال‌های کاربردی خوردگی در صنعت	✓	
۶	آزمون‌ها و روش‌های پایش خوردگی	✓	
۷	هزینه‌های ناشی از خوردگی تجهیزات در صنعت	✓	

۵- روش‌های تولید دیرگداز

- کد دوره: AP-ME۰۵
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: شناخت فرایند تولید دیرگدازها

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	انواع دیرگدازها و روش‌های تولید	✓	

۶- فرآیند تولید کاشی و سرامیک

— کد دوره: AP-ME۰۶

— زمان دوره: ۳۲ ساعت

— هدف: آشنایی اعضا با فرآیند تولید کاشی و سرامیک

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	سرامیک و انواع آن	✓	
۲	دستگاه‌های موجود در فرآیند تولید	✓	
۳	پروسه تولید کاشی	✓	
۴	آماده‌سازی مواد اولیه بدنه کاشی	✓	
۵	مواد پلاستیک- پرکننده‌ها- گدازآوارها	✓	
۶	آماده‌سازی پودر	✓	
۷	شکل‌دهی با پرس	✓	
۸	خشک کردن محلول	✓	
۹	اعمال لعاب و دکور	✓	
۱۰	پخت	✓	
۱۱	پولیش و کنترل کیفی و بازار تولید	✓	

۷- HSE در صنایع معدنی

— کد دوره: AP-ME۰۷

— زمان دوره: ۳۲ ساعت

— هدف: آشنایی اعضا با اصول ایمن‌سازی محیط کار و به حداقل رساندن خسارات جانی و مالی در هنگام بروز سوانح معدنی

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	مبانی انتخاب اعضای واحدهای امداد و نجات و وظایف آن	✓	
۲	تجهیزات مورد نیاز و آموزش وسایل	✓	
۳	دوره های آموزشی امدادگران	✓	
۴	عملیات امداد و نجات به هنگام بروز سانحه	✓	
۵	کمک های اولیه احیاء مصدوم	✓	
۶	راهنمای ملاحظات زیست‌محیطی در فعالیتهای کانه‌آرایی نشریه شماره ۷۵۷-۹۵ ضوابط و معیارهای معدنی	✓	
۷	دستورالعمل ایمنی در کارخانه‌های کانه‌آرایی نشریه شماره ۸۳۵-۱۲۱ ضوابط و معیارهای معدنی	✓	
۸	راهنمای پوشش و تجهیزات حفاظتی کارکنان در واحدهای کانه‌آرایی نشریه شماره ۵۱۴-۷۲ ضوابط و معیارهای معدنی	✓	

۸- نمونه‌برداری و آماده‌سازی نمونه

— کد دوره: AP-ME۰۸

— زمان دوره: ۳۲ ساعت

— هدف: ایجاد توانایی جهت نمونه‌برداری و آماده‌سازی نمونه جهت آنالیز

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	نحوه نمونه‌برداری	✓	
۲	نقسیم نمونه	✓	
۳	چگونگی نمونه‌برداری از توده مواد جامد	✓	
۴	چگونگی نمونه‌برداری از مذاب، سرباره، کنسانتره و مواد افزودنی	✓	
۵	چگونگی نمونه‌برداری از پالپ و محلول‌ها	✓	
۶	آماده‌سازی نمونه جهت آنالیز	✓	
۷	دستورالعمل نمونه‌برداری در کانه‌آرایی نشریه شماره ۶۶۰-۵۷ ضوابط و معیارهای معدنی	✓	
۸	راهنمای آماده‌سازی نمونه در آزمایشگاه کانه‌آرایی نشریه شماره ۷۴۹-۹۰ ضوابط و معیارهای معدنی	✓	

۹- آشنایی با قوانین معدن و صنایع معدنی و حرفه‌ای (بیمه، مالیات و...)

— کد دوره: AP-ME۰۹

— زمان دوره: ۳۲ ساعت

— هدف: آشنایی با قوانین، آئین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های مرتبط

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	قانون معدن	✓	
۲	آیین‌نامه اجرایی قانون معدن	✓	
۳	قانون نظام مهندسی معدن	✓	
۴	آئین‌نامه اجرایی قانون نظام مهندسی معدن	✓	
۵	شرح وظایف مسئولیت‌های مختلف	✓	
۶	آئین‌نامه ایمنی در صنایع معدنی	✓	
۷	گزیده قانون و آئین‌نامه‌های زیست‌محیطی مرتبط با صنایع معدنی	✓	
۸	گزیده قانون مالیات‌ها	✓	
۹	گزیده قانون تجارت	✓	
۱۰	دستورالعمل استقرار کارخانجات صنایع معدنی در شهرک‌های صنعتی	✓	

۱۰- گوهرشناسی و روش فرآوری سنگ‌های قیمتی

— کد دوره: AP-ME ۱۰

— زمان دوره: ۳۲ ساعت

— هدف: آشنایی با تاریخچه گوهرسنگ، اسامی گروه و گونه، عامل رنگ، زمین شناسی و ذخایر اصلی گوهر و آشنایی با سنگهای تزئینی و نما، مراحل فرآوری و روش‌های نوین فرآوری آنها

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	مفاهیم کانی شناسی در علم گوهر شناسی (سیستم بلوری، تقارن، استریوگرافی مقدماتی)	✓	
۲	خاستگاه زمین‌شناسی گوهر سنگ‌ها	✓	
۳	اینکوژن‌ها (درونگیرها)	✓	
۴	ویژگی‌های فیزیکی گوهرها	✓	
۵	رفتار در نور گوهر ها	✓	
۶	ویژگی‌های مغناطیسی و الکتریکی	✓	
۷	آشنایی با تجهیزات گوهرشناسی	✓	
۸	معرفی سنگهای گوهر و نیمه گوهری مهم	✓	
۹	تراش	✓	

۱۱- برنامه‌ریزی و کنترل پروژه

- کد دوره: AP-ME ۱۱
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: تشخیص به موقع مشکلات احتمالی، تهیه گزارش، تحلیل گزارش و ساخت مایل استون در نرم‌افزار مایکروسافت پروجکت (MSP)
- انجام یک پروژه با استفاده از نرم‌افزار مایکروسافت پروجکت (MSP) ضروری است و نیمی از نمره نهایی را شامل می‌شود.

ردیف	عناوین سرفصل		نوع آموزش	
			تئوری	عملی
۱	آشنایی با محیط کاربری نرم‌افزار		✓	
۲	ایجاد و ذخیره‌سازی پروژه‌ها		✓	
۳	آماده‌سازی تقویم و فارسی‌ساز تقویم		✓	
۴	ایجاد فعالیت‌های موردی و تکرارشونده		✓	
۵	لینک کردن و زمان‌بندی فعالیت‌ها		✓	
۶	تخصیص منابع به فعالیت‌ها		✓	✓
۷	مشاهده داده‌ها، طبقه‌بندی و گروه‌بندی و فیلتر کردن		✓	✓
۸	تنظیم برنامه پروژه		✓	✓
۹	آشنایی با خط مبنا، برنامه و ارزش‌های واقعی		✓	✓
۱۰	گزارش وضعیت پروژه		✓	✓
۱۱	محاسبه مجدد مدت زمان، کار و اجزای سازنده برای تخصیص تغییرات		✓	✓
۱۲	اضافه کردن، حذف و جایگزین کردن منابع		✓	✓
۱۳	تعیین نرخ‌های هزینه و تعریف منابع پاره‌وقت		✓	✓
۱۴	سفارشی کردن فیلدها و گزارش‌ها		✓	✓
۱۵	به اشتراک‌گذاری منابع و ارتباط فعالیت‌ها مابین پروژه‌ها		✓	✓
۱۶	تنظیم گزینه‌های پروژه برای به روزرسانی		✓	✓
۱۷	ساخت دیدگاه‌های سفاری برای به روزرسانی		✓	✓
۱۸	به روزرسانی مدت زمان، درصد تکمیل و کار باقی‌مانده و وارد کردن به روز رسانی‌ها		✓	✓
۱۹	مفاهیم مهم و فعالیت‌های تفصیلی		✓	✓
۲۰	خلاصه‌سازی، تخصیص‌ها و ارتباط‌دهی		✓	✓
۲۱	تخصیص مازاد، تاخیر و تعجیل، ردیابی پیشرفته		✓	✓
۲۲	طرح اجرایی، حل مسائل دشوار و گزارش‌های قدرتمند		✓	✓

۱۲- مبانی معدنکاری

— کد دوره: AP-ME۱۲

— زمان دوره: ۳۲ ساعت

— هدف: آشنایی با مبانی معدنکاری

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	آشنایی با معدنکاری	✓	
۲	پی جویی و اکتشاف	✓	
۳	استخراج معدن	✓	
۴	کانه آرایی	✓	
۵	فراوری و متالورژی	✓	
۶	پایش محیط زیست	✓	
۷	هزینه یابی	✓	

۱۳- استحصال فلزات غیر آهنی

— کد دوره: AP-ME۱۳

— زمان دوره: ۳۲ ساعت

— هدف: آشنای با روش استحصال فلزات غیر آهنی مانند مس، سرب و روی

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	روش استحصال سرب	✓	
۲-۱	کانه های سرب و پرمیارسازی آن	✓	
۳-۱	اصول ترمودینامیک و سینتیک فرآیندهای متالورژیکی در تهیه و تصفیه سرب	✓	
۴-۱	روشهای متالورژی، پیرومتالورژی تولید سرب	✓	
۵-۱	روش تولید سرب در کوره های دمشی	✓	
۶-۱	روش تشویه و فعل و انفعال	✓	
۷-۱	تصفیه سرب خام، تصفیه حرارتی و تصفیه الکترولیزی	✓	
۲	روش استحصال روی	✓	
۱-۲	کانه های روی و پرمیارسازی آن	✓	
۳-۲	اصول ترمودینامیک و سینتیک فرآیندهای متالورژیکی در تهیه و تصفیه روی	✓	
۴-۲	روشهای تهیه روی	✓	
۵-۲	روشهای تصفیه روی	✓	
۶-۲	تهیه الکترولیز روی	✓	
۳	روش استحصال مس	✓	
۱-۳	کانه های مس و پرمیارسازی آن	✓	
۲-۳	اصول ترمودینامیک و سینتیک فرآیندهای متالورژیکی در تهیه و تصفیه مس	✓	
۳-۳	کوره های تولید مات (دمشی- شعله ای- الکتریکی- - تشعشعی)	✓	
۴-۳	اصول ترمودینامیک و سینتیک فرآیندهای متالورژیکی در تهیه و تصفیه مس	✓	
۵-۳	تصفیه الکترولیزی مس و تولید مس کاتدی و لجن فلزات گرانبها	✓	
۶-۳	تولید مس به روش هیدرو متالورژی (حل سازی -استخراج حلالی -بازیابی الکترولیتی)	✓	

۱۴- استحصال فلزات آهنی

— کد دوره: AP-ME۱۴

— زمان دوره: ۳۲ ساعت

— هدف: آشنایی با فرایندهای استحصال آهن و فولاد

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	مقدمه و تاریخچه آهن و فولاد	✓	
۲	خواص فیزیکی، شیمیایی و مکانیکی آهن و فولاد	✓	
۳	کانه‌ها و کانه‌آرایی آهن	✓	
۴	تولید آهن	✓	
۵	احیای آهن برای تولید آهن و فولاد	✓	
۶	تولید آهن خام در کوره بلند	✓	
۷	تولید فولاد از آهن خام در کنورتر	✓	
۸	تولید آهن اسفنجی به روش میدرکس	✓	
۹	تولید فولاد در کوره‌های قوس الکتریکی	✓	

۱۵- فرآیند تولید سیمان، آهک و گچ

— کد دوره: AP-ME۱۵

— زمان دوره: ۳۲ ساعت

— هدف: آشنایی اعضا با فرآیند تولید سیمان، آهک و گچ

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	دستگاه‌های مورد نیاز فرآیند تولید	✓	
۲	پروسه تولید	✓	
۳	آماده‌سازی مواد اولیه	✓	
۴	پخت	✓	

۱۶- انواع آجر و روش‌های تولید آن‌ها

- کد دوره: AP-ME۱۶
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: معرفی آجر و روش‌های تولید آن

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	دستگاه‌های موجود در فرآیند تولید	✓	
۲	آماده‌سازی مواد اولیه	✓	
۳	شکل‌دهی	✓	
۴	خشک کردن	✓	
۵	پخت	✓	
۶	پولیش و کنترل کیفی و بازار تولید	✓	

۱۷- اصول طراحی کارخانه‌های صنایع معدنی

— کد دوره: AP-ME۱۷

— زمان دوره: ۳۲ ساعت

— هدف: آشنایی با طراحی واحدهای صنایع معدنی

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	روش‌های سیستماتیک طراحی کارخانه	✓	
۲	طرح‌ریزی تولید	✓	
۳	اتوماسیون	✓	
۴	بررسی‌ها در طرح‌ریزی جریان مواد	✓	
۵	بخش‌های اداری و سرویس‌ها	✓	
۶	طرح‌ریزی و تخصیص مساحت	✓	
۷	ماشین‌آلات و تجهیزات	✓	
۸	طرح‌ریزی سیستم حمل و نقل	✓	
۹	طراحی عملیات و مناطق کاری	✓	
۱۰	تکمیل طرح کارخانه	✓	
۱۱	ارزیابی و اجرای طرح کارخانه	✓	
۱۲	فهرست خدمات مراحل طراحی پایه واحدهای کانه‌آرایی و فراآوری نشریه شماره ۴۹۷-۱۲ ضوابط و معیارهای معدنی	✓	
۱۳	علائم استاندارد نقشه‌های کانه‌آرایی مواد معدنی نشریه شماره ۵۰۸-۱۵ ضوابط و معیارهای معدنی	✓	
۱۴	راهنمای نرم‌افزاری علائم استاندارد نقشه‌های کانه‌آرایی مواد معدنی نشریه شماره ۵۰۸-۲۷ ضوابط و معیارهای معدنی	✓	
۱۵	ضوابط مکان‌یابی واحدهای کانه‌آرایی و فراآوری نشریه شماره ۵۱۵-۱۶ ضوابط و معیارهای معدنی	✓	
۱۶	راهنمای انتخاب و محاسبه ظرفیت ماشین‌آلات و تجهیزات کارخانه کانه‌آرایی نشریه شماره ۵۴۵-۳۲ ضوابط و معیارهای معدنی	✓	
۱۷	راهنمای انتخاب مدار خردایش مواد معدنی نشریه شماره ۶۷۰-۶۱ ضوابط و معیارهای معدنی	✓	

۱۸- فرآیند تولید شیشه

— کد دوره: AP-ME ۱۸

— زمان دوره: ۳۲ ساعت

— هدف: آشنایی با روش تولید انواع شیشه

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	انواع شیشه	✓	
۲	کوره‌های تولید شیشه	✓	
۳	مواد و ترکیبات شیشه	✓	
۴	مخلوط کردن پودر شیشه و انتقال به کوره	✓	
۵	ذوب تدریجی مواد در کوره و تبدیل به مواد خمیری	✓	
۶	بی‌رنگ کردن خمیر شیشه	✓	
۷	حالت دادن به شیشه و فرم‌دهی آن	✓	
۸	دیاموند کردن شیشه	✓	
۹	تولید شیشه رنگی	✓	
۱۰	خصوصیات شیشه	✓	
۱۱	خط تولید شیشه	✓	
۱۲	نحوه ساخت شیشه سکوریت	✓	
۱۳	نحوه تولید شیشه لمینت	✓	

۱۹- زنجیره تولید فولاد

— کد دوره: AP-ME^{۱۹}

— زمان دوره: ۳۲ ساعت

— هدف: شناخت فرآیند تولید در زنجیره فولاد و روش‌های مختلف تولید

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	روشهای تولید از معدن تا تولید شمش	✓	
۲	روشهای اصلی تولید فولاد در جهان و سهم هر کدام (کوره بلند و میدرکس)	✓	
۳	روشها و فرآیندهای معدن کاری -کنسانتره- زینتر کردن - گنده له سازی - احیاء - ذوب	✓	
۴	شاخص‌های کیفی محصولات از معدن تا فولاد	✓	
۵	روشهای تولید فولاد در صنایع کوچک	✓	
۶	تکنولوژی جدید در صنعت فولاد	✓	
۷	معرفی شرکتهای صاحب تکنولوژی	✓	
۸	معرفی شرکتهای بزرگ معدن و فولاد ایران	✓	

۲۰- مباحث ویژه

— کد دوره: AP-ME^{۲۰}

— زمان دوره: ۳۲ ساعت

— مباحث و سرفصل‌هایی که در سایر دوره‌ها وجود ندارد، توسط سازمان نظام مهندسی معدن استان و با تایید سازمان مرکزی برگزار خواهد شد.