

# پیوست ۴

## سرفصل دوره‌های آموزشی

### تئوری کار آموزشی

## پیوست ۴-۱

### سرفصل دوره‌های آموزشی تئوری کارآموزی

#### رسته پی‌جویی و اکتشاف

ردیف	کد دوره	عنوان دوره	ساعت آموزشی
۱	AP-EX01	آشنایی با قوانین معدنی و حرفه‌ای (بیمه و مالیات و ...)	۳۲ ساعت
۲	AP-EX02	مسئولین فنی اکتشاف *	
۳	AP-EX03	مبانی معدنکاری	
۴	AP-EX04	مبانی زمین‌شناسی و اکتشافات کاربردی *	
۵	AP-EX05	روش‌های تجزیه و آنالیز نمونه‌های معدنی	
۶	AP-EX06	HSE در فعالیت‌های اکتشافی (نشریه‌های ۶۶۹ و ۴۹۸)	
۷	AP-EX07	زمین‌شناسی اقتصادی مقدماتی کانسارهای استان	
۸	AP-EX08	اصول اکتشاف سنگ‌های تزئینی و نما	
۹	AP-EX09	نمونه‌برداری عمومی	
۱۰	AP-EX10	اصول تهیه طرح اکتشاف و گزارش پایان عملیات اکتشاف	
۱۱	AP-EX11	ArcGIS مقدماتی	
۱۲	AP-EX12	نقشه‌خوانی، برداشت و تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی بزرگ‌مقیاس *	
۱۳	AP-EX13	تخمین و ارزیابی ذخایر معدنی	
۱۴	AP-EX14	اکتشاف مواد معدنی به روش ژئوفیزیکی	
۱۵	AP-EX15	اکتشاف مواد معدنی به روش ژئوشیمی	
۱۶	AP-EX16	مباحث ویژه	

### ۱- آشنایی با قوانین معدنی و حرفه‌ای (بیمه و مالیات و ...)

کد دوره: AP-EX01 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با قوانین، آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های مرتبط با فعالیت‌های معدنی -

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
تئوری	عملی		
✓		قانون معدن	۱
✓		آئین‌نامه اجرائی قانون معدن	۲
✓		قانون نظام مهندسی معدن	۳
✓		آئین‌نامه اجرائی قانون نظام مهندسی معدن	۴
✓		شرح وظایف مسئولیت‌های مختلف معدنی	۵
✓		آئین‌نامه ایمنی معدن	۶
✓		گزیده قوانین و آئین‌نامه‌های زیست محیطی مرتبط با معدن	۷
✓		گزیده قانون مالیات‌ها	۸
✓		گزیده قوانین تجارت	۹

## ۲- مسئولین فنی اکتشاف

– کد دوره: AP-EX02

– زمان دوره: ۳۲ ساعت

– هدف: آشنایی با شرح و شرایط شغل مسئول فنی اکتشاف و الزامات قانونی

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
عملی	تئوری		
	✓	شرح و شرایط شغل مسئول فنی اکتشاف	۱
	✓	وظایف، مسئولیت‌ها و اختیارات مسئولین فنی اکتشاف	۲
	✓	نحوه تکمیل فرم گزارش ماهانه	۳

### ۳- مبانی معدنکاری

کد دوره: AP-EX03 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با مبانی معدنکاری -

نوع آموزش		ردیف	عناوین سرفصل
عملی	تئوری		
	✓	۱	آشنایی با معدنکاری
	✓	۲	پی‌جویی و اکتشاف
	✓	۳	استخراج معدن
	✓	۴	کانه‌آرایی
	✓	۵	فراوری و متالورژی
	✓	۶	پایش محیط زیست
	✓	۷	هزینه‌یابی

#### ۴- مبانی زمین‌شناسی و اکتشاف کاربردی

کد دوره: AP-EX04 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با مبانی زمین‌شناسی -

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	آشنایی با نقشه‌های زمین‌شناسی و کاربرد آن‌ها در صحرا (مختصات، مقیاس و ...)	✓	
۲	روش‌های کاربرد عکس‌های ماهواره‌ای، هوایی و توپوگرافی در صحرا	✓	
۳	بررسی ویژگی‌ها، روش مطالعه و شناسایی انواع سنگ‌ها و کانسنگ‌ها در برداشت‌های صحرائی و نمونه دستی (انواع سنگ‌ها و کانسنگ‌های آذرین، رسوبی، آذرآواری و دگرگونی)	✓	✓
۴	شناسایی کانی‌های فلزی و غیرفلزی در نمونه دستی با استفاده از خواص فیزیکی و مکانیکی و معرف-های شیمیایی	✓	✓
۵	کار با قطب‌نمای زمین‌شناسی (روش‌های گوناگون اندازه‌گیری امتداد، شیب، زاویه میل و ... به روش آزمون و امتداد)	✓	✓
۶	کار با GPS در صحرا	✓	✓
۷	تشخیص و توصیف و ویژگی‌های واحدهای سنگی و ساختارهای رسوبی، آذرین و دگرگونی در روی زمین	✓	✓
۸	تشخیص چین‌ها، گسل‌ها و درزه‌ها و نوع آن‌ها در روی زمین و روش اندازه‌گیری امتداد، شیب و ... آن‌ها	✓	✓
۹	رسم نیمرخ	✓	✓
۱۰	روش‌های نمونه‌برداری از سنگ‌ها و کانسنگ‌ها و رسوبات و نحوه شماره‌گذاری نمونه‌ها	✓	
۱۱	شناخت مورفولوژی واحدهای معدنی	✓	
۱۲	شناخت انواع دگرسانی و ارتباط آن با کانی‌سازی مواد معدنی	✓	
۱۳	روش گزارش نویسی زمین‌شناسی در صحرا	✓	

## ۵- روش‌های تجزیه و آنالیز نمونه‌های معدنی

کد دوره: AP-EX05 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با روش‌های تجزیه و آنالیز نمونه‌های معدنی -

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
تئوری	عملی		
✓		روش‌های آنالیز دستگاهی	۱
✓		روش‌های کروماتوگرافی	۲
✓		روش‌های مبتنی بر طیف‌سنجی	۳
✓		طیف‌سنجی نشری	۱-۳
✓		طیف‌سنجی جرمی	۲-۳
✓		طیف‌سنجی شعله‌ای	۳-۳
✓		طیف‌سنجی جذب اتمی	۴-۳
✓		تجزیه به روش فعال‌سازی نوترونی	۵-۳
✓		پلاسمای جفت شده القایی	۶-۳
✓		روش‌های مبتنی بر پرتو ایکس	۴
✓		مطالعه پراش پرتو ایکس	۱-۴
✓		طیف‌سنجی فلورسانس پرتو ایکس	۲-۴
✓		روش‌های مبتنی بر میکروسکوپ‌های الکترونی	۵
✓		روش‌های تخصصی صنعتی و طیف‌سنج لیزری	۶

۶- HSE در فعالیتهای اکتشافی (نشریه‌های ۶۶۹ و ۴۹۸)

کد دوره: AP-EX06 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با دستورالعمل امداد و نجات و ارزیابی ایمنی، بهداشت و محیط زیست در معادن -

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
عملی	تئوری		
	✓	دستورالعمل امداد و نجات در معادن نشریه شماره ۴۸۸-۱۸ ضوابط و معیارهای معدنی	۱
	✓	راهنمای ارزیابی ایمنی، بهداشت و محیط زیست (HSE) در معادن نشریه شماره ۶۶۹-۶۰ ضوابط و معیارهای معدنی	۲
	✓	راهنمای ملاحظات زیست محیطی در فعالیتهای اکتشافی نشریه شماره ۴۹۸-۱۳ ضوابط و معیارهای معدنی	۳

## ۷- زمین‌شناسی اقتصادی مقدماتی کانسارهای استان

- کد دوره: AP-EX07
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: آشنایی با انواع مختلف ذخایر معدنی موجود در استان و مقایسه خصوصیات زمین‌شناسی اقتصادی آن‌ها با ذخایر موجود در سایر استان‌ها

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	تشریح محیط زمین‌شناسی استان از منظر سنگ‌شناسی، چینه‌شناسی و تکتونیک	✓	
۲	تشریح مواد معدنی موجود در استان و پتانسیل‌های قابل انتظار در استان	✓	
۳	معرفی کمربندهای متالوژنی، ایالت‌های ژئوشیمیایی و خصوصیات ژئودینامیک استان	✓	
۴	توضیح خصوصیات ژئودینامیکی، تکتونیکی و چینه‌شناسی استان مربوطه و مقایسه آن با استان‌های همجوار و ایران	✓	
۵	معرفی معادن تیپ موجود در استان و تشریح خصوصیات زمین‌شناسی عمومی اعم از: ویژگی‌های ژئوشیمیایی، دگرسانی، ژئوفیزیکی، کانی‌شناسی و چینه‌شناسی، شکل کانسار و میزان ذخیره آنها	✓	
۶	معرفی بسترهای مناسب تشکیل ذخایر مختلف و روش‌های مختلف پی‌جویی و اکتشاف این ذخایر	✓	
۷	تشریح لایه‌های مناسب اکتشاف منابع معدنی قابل اکتشاف در استان و معرفی بهترین روش مدل‌سازی برای مدل‌سازی پتانسیل یابی و معرفی محدوده‌های پرپتانسیل	✓	

## ۸- اصول اکتشاف سنگ‌های تزئینی و نما

کد دوره: AP-EX08 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با اصول اکتشاف سنگ‌های تزئینی و نما -

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
عملی	تئوری		
	✓	کلیات	۱
	✓	تقسیم بندی انواع سنگ‌های نما و ویژگی‌های فنی کانی شناسی مناسب	۲
	✓	معیارهای زمین شناسی و شرایط زایشی و سنی براساس زون‌های ساختاری شناخته شده ایران و تعیین توده‌ها و سازندها و تشکیلات مناسب	۳
	✓	فهرست خدمات اکتشاف سنگ نما براساس مراحل مختلف اکتشاف در فازهای پی‌جویی، مقدماتی و تفصیلی	۴
	✓	تدوین معیارهای توقف و یا ادامه انجام عملیات اکتشافی	۵

## ۹- نمونه برداری عمومی

کد دوره: AP-EX09 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با روش‌های نمونه برداری مواد معدنی -

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
عملی	تئوری		
	✓	تعاریف و مفاهیم پایه	۱
	✓	مبانی آماری نمونه برداری	۲
	✓	روشهای نمونه برداری	۳
	✓	روشهای برآورد تعداد، وزن، حجم، و سایر مشخصات نمونه	۴
	✓	وسایل نمونه برداری	۵
	✓	نمونه برداری اکتشافی (نمونه برداری از ترانشه، چاه و چاهک، مغزه های حفاری، رخنمونها، پودر حاصل از چالزنی)	۶
	✓	نمونه برداری استخراج (نمونه برداری از حفاریات معدنی، واگن، نوارهای نقاله، کامیون، تلبار)	۷
	✓	نمونه برداری در فرآوری (نمونه برداری از مدارهای سنگ شکنی، مدارهای آسیا، نوارهای نقاله، مخازن، پالپ، مدارهای فرآوری، سدهای باطله)	۸
	✓	آماده سازی نمونه ها	۹
	✓	کدگذاری	۱-۹
	✓	خشک کردن نمونه ها	۲-۹
	✓	تجهیزات آماده سازی	۳-۹
	✓	خردایش نمونه ها	۴-۹
	✓	روشهای آماده سازی مغزه ها	۵-۹
	✓	تقسیم کردن نمونه ها (خلاصه کردن)	۶-۹
	✓	وزن بهینه زیر نمونه‌ها	۷-۹
	✓	نگهداری و بایگانی نمونه‌ها	۸-۹
	✓	خطاهای نمونه برداری	۱۰
	✓	روشهای کنترل خطا	۱۱

### ۱۰- اصول تهیه طرح‌های اکتشاف و گزارش پایان عملیات اکتشاف

کد دوره: AP-EX10 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با اصول و مبانی تهیه طرح و گزارش پایان عملیات اکتشاف -

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
عملی	تئوری		
	✓	دستورالعمل تهیه طرح اکتشاف مواد معدنی نشریه شماره ۸۰ ضوابط و معیارهای معدن	۱
	✓	دستورالعمل تهیه گزارش پایان عملیات اکتشاف نشریه شماره ۷۰ ضوابط و معیارهای معدن	۲

## ۱۱- GIS مقدماتی

- کد دوره: AP-EX11
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: آشنایی با محیط ArcGIS و تهیه یک نقشه رقومی زمین شناسی
- زمین مرجع کردن و رقومی سازی یک نقشه یکصد هزار زمین شناسی به عنوان پروژه الزامی است و نیمی از نمره نهایی را شامل می‌شود.

نوع آموزش		ردیف	عناوین سرفصل
تئوری	عملی		
✓		۱	آشنایی با انواع بخش های مختلف نرم افزار ArcGIS و سیستم های مختصاتی
✓	✓	۲	آشنایی با انواع مختلف فایل های اطلاعاتی اعم از Shp, DXF, Tif xls و ...
✓	✓	۳	کار با ابزار Georeferencing و نحوه زمین مرجع کردن یک نقشه
✓	✓	۴	استفاده از ابزار Editing جهت رقومی سازی عوارض مکانی یک نقشه
		۵	آشنایی با ابزارهای پرکاربرد مجموعه ابزار Arc toolbox
✓	✓	۶	تبدیلات و تغییرات ماهیت شیپ فایل با مجموعه ابزار Feature
✓	✓	۷	تخصیص سیستم تصویری به عوارض رقومی و تصاویر با استفاده از مجموعه ابزار Projection & Transformation
✓	✓	۸	نحوه پر کردن جدول اطلاعاتی (Attribute Table)
✓	✓	۹	نحوه انتخاب کردن جدول اطلاعاتی و اطلاعات مکانی (Selection)
✓	✓	۱۰	نحوه کار با فایل های اتوکد، اکسل و فایل متنی در محیط Arc map
✓	✓	۱۱	نحوه تنظیم نوع و ابعاد کاغذ و تنظیم محیط Layout
✓	✓	۱۲	تهیه راهنمای نقشه (Legend)، گریدبندی، ایجاد مقیاس، شمال جغرافیایی و دیگر موارد الزام آور جهت خروجی گرفتن از محیط
	✓	۱۳	راهنمای مطالعات GIS در مقیاس ناحیه ای و تعیین نواحی امیدبخش (نشریه شماره ۸۷ ضوابط و معیارهای معدن)

## ۱۲- نقشه خوانی، برداشت و تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی بزرگ مقیاس

کد دوره: AP-EX12 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با نقشه خوانی و اصول تهیه نقشه زمین‌شناسی -

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	تعریف نقشه و نقشه زمین‌شناسی	✓	
۲	اجزاء نقشه‌های زمین‌شناسی	✓	
۳	انتخاب محدوده‌ها برای نقشه‌های زمین‌شناسی	✓	
۴	مقیاس در نقشه‌های زمین‌شناسی	✓	
۵	نحوه تهیه انواع پروفیلها در مناطق گسلیده و گسیخته (رورانده، تراستی، امتداد لغز و نرمال)	✓	
۶	نحوه محاسبه میزان جابه‌جایی‌ها با تاکید بر مناطق معدنی	✓	
۷	نحوه تهیه انواع پروفیلها در مناطق چین خورده حاوی افق‌های رگه‌های معدنی	✓	
۸	نحوه تهیه انواع پروفیلها در مناطق آذرین همراه با یک یا چند فقره دگرشیبی با تاکید بر مناطق معدنی	✓	
۹	نحوه تهیه انواع پروفیلها در مناطق چند فقره دگرشکلی (مناطق دگرگونی) با تاکید بر مناطق معدنی	✓	
۱۰	نحوه تهیه انواع پروفیلها در دیوارها، سینه کار تونلها و ترانشه‌ها در مناطق معدنی (معادن زیرزمینی و روباز) با توجه به انواع ساختمانهای زمین‌شناسی	✓	
۱۱	تعبیر و تفسیر انواع ساختارها و رویدادهای زمین‌شناسی با استفاده از رسم پروفیلها.	✓	
۱۲	جمع آوری داده‌ها، اطلاعات، اسناد و مدارک	✓	
۱۳	مطالعات پیش از برداشت‌های میدانی	✓	
۱۴	شرح دستورالعمل‌های برداشت‌های میدانی	✓	
۱۵	مطالعات میدانی	✓	
۱۶	نمونه برداری و مطالعات آزمایشگاهی	✓	
۱۷	مطالعات دفتری پس از برداشت‌های میدانی	✓	
۱۸	انتقال عوارض بر روی نقشه یا هر سند پایه	✓	
۱۹	دستورالعمل تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی - اکتشافی بزرگ‌مقیاس (مقیاس‌های ۱:۲۵,۰۰۰ و ۱:۲۰,۰۰۰ و رقومی کردن آنها)	✓	

### ۱۳- تخمین و ارزیابی ذخایر معدنی

کد دوره: AP-EX13 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با روش‌های تخمین و ارزیابی ذخایر معدنی -

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	آشنایی کلی با اطلاعات مورد نیاز در اکتشاف عمومی و تفضیلی	✓	
۲	انتخاب روش کار بر روی ذخایر معدن و چگونگی برداشت و تحلیل داده های اکتشافی	✓	
۳	بررسی پیوستگی و شبکه اکتشاف ( مشخص نمودن محدوده کانسار، آشنایی با مفهوم پیوستگی، چگالی شبکه اکتشاف و...)	✓	
۴	آشنایی با انواع حفاریات اکتشافی ( چاهک، ترانشه، گمانه، انواع تونل)	✓	
۵	نمونه برداری ( آشنایی با روشهای نمونه برداری، پارامترهای آماری مورد نیاز در ارزیابی)	✓	
۶	مروری بر مفاهیم آماری ( ضریب همبستگی، هیستوگرام، توزیع تجمعی و...)	✓	
۷	قوانین محاسبه ذخیره ( قانون تداوم، قانون تدریجی، قانون نزدیک ترین نقاط و تعیین مناطق تأثیر کارهای اکتشافی زیرزمینی)	✓	
۸	آشنایی با مشخصه های اصلی در ارزیابی و محاسبه ذخایر معدنی	✓	
۹	معرفی روشهای کلاسیک تخمین ذخیره	✓	
۱۰	معرفی روش های آماری تخمین ذخیره	✓	

## ۱۴- اکتشاف مواد معدنی به روش ژئوفیزیکی

کد دوره: AP-EX14 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با روشهای ژئوفیزیکی، تصحیحات، تفسیر و کاربردهای این روش‌ها -

نوع آموزش		ردیف	عناوین سرفصل
تئوری	تئوری		
	✓	۱	کلیات روش گرانی سنجی
	✓	۱-۱	اصل فیزیکی میدان جاذبه و میدان گرانی زمین
	✓	۲-۱	اندازه گیری میدان گرانی
	✓	۳-۱	گراویمترها
	✓	۴-۱	اندازه گیری صحرائی
	✓	۵-۱	تصحیحات روش گرانی سنجی: تصحیحات و بی‌هنجاری بوگه، هوای آزاد، کشند و...
	✓	۶-۱	اعمال فیلترهای مختلف و روشهای تخمین عمق و تفسیر آنومالی‌ها
	✓	۷-۱	مثال‌های موردی از کاربرد این روش
	✓	۲	کلیات روش مغناطیس سنجی
	✓	۱-۲	اصول فیزیکی روش مغناطیس سنجی و چگونگی مغناطیدگی مواد و خواص مغناطیسی سنگها و کانی‌ها
	✓	۲-۲	میدان مغناطیسی زمین
	✓	۳-۲	دستگاه‌های مغناطیسی
	✓	۴-۲	برداشت‌های مغناطیس سنجی
	✓	۵-۲	تصحیحات و پردازش داده‌های مغناطیس سنجی: تصحیح برگردان به قطب، IGRF و ...
	✓	۶-۲	اعمال فیلترهای مختلف بر روی داده‌های مغناطیس سنجی: فراسو، فروسو، سیگنال تحلیلی و...
	✓	۷-۲	تفسیر داده‌های مغناطیس سنجی: کیفی و مدل‌سازی
	✓	۳	کلیات روش لرزه نگاری
	✓	۱-۳	المان‌های برداشت‌های لرزه‌ای (امواج لرزه‌ای، سرعت امواج لرزه‌ای در سنگ‌ها، شکست امواج، سیستم جمع‌آوری داده‌ها)
	✓	۲-۳	روش لرزه نگاری شکست مرزی
	✓	۱-۲-۳	مسیر امواج شکست مرزی
	✓	۲-۲-۳	مدل زمین دولایه با فصل مشترک افقی
	✓	۳-۲-۳	مدل زمین سه لایه و بیشتر
	✓	۴-۲-۳	مدل زمین شیب دار
	✓	۵-۲-۳	آرایش نقاط شلیک و ژئوفون‌ها در مطالعات لایه‌های نخست
	✓	۶-۲-۳	لرزه‌نگاری شکست مرزی در فصل مشترک غیر تخت
	✓	۷-۲-۳	روشهای تفسیر
	✓	۸-۲-۳	تصحیحات استاتیکی
	✓	۹-۲-۳	کاربرد و مطالعات موردی

✓	روش لرزه نگاری بازتابی	۳-۳
✓	هندسه مسیر امواج بازتابی	۱-۳-۳
✓	مدل زمین با یک افق بازتابی افقی	۲-۳-۳
✓	مدل زمین با چندین افق بازتابی افقی	۳-۳-۳
✓	افق بازتابی شیب دار	۴-۳-۳
✓	برداشت های <i>CMP</i>	۵-۳-۳
✓	تصحیح داده‌ها	۶-۳-۳
✓	تحلیل سرعت‌ها	۷-۳-۳
✓	روش ژئوالکتریک	۴
✓	معرفی روش‌های ژئوالکتریک	۱-۴
✓	معرفی پارامترهای فیزیکی	۲-۴
✓	آشنایی با آرایه‌های مورد استفاده	۳-۴
✓	روش پتانسیل خودزا	۵
✓	روش مقاومت ویژه	۶
✓	سونداژهای مقاومت ویژه	۱-۶
✓	پورفیل‌زنی مقاومت ویژه	۲-۶
✓	تفسیر داده‌ها	۳-۶
✓	مدل‌سازی مقاومت ویژه	۴-۶
✓	مثال‌های کاربردی	۵-۶
✓	تجهیزات مورد استفاده	۶-۶
✓	روش پلاریزاسیون القایی	۷
✓	مقدمه و منشا پلاریزاسیون القایی	۱-۷
✓	اندازه‌گیری <i>IP</i>	۲-۷
✓	چگونگی نمایش داده‌های <i>IP</i>	۳-۷
✓	آرایش‌های الکترودی	۴-۷
✓	تفسیر داده‌ها	۵-۷
✓	مثال‌های کاربردی	۶-۷
✓	روش الکترومغناطیس <i>EM</i> :	۸
✓	معرفی و اصول روش	۱-۸
✓	انواع سیستم‌های <i>EM</i>	۲-۸
✓	اصول بررسی‌های <i>EM</i>	۳-۸
✓	تفسیر داده‌ها و مدل‌سازی	۴-۸
✓	کاربرد و مثال‌های کاربردی	۵-۸

## ۱۵- اکتشاف مواد معدنی به روش ژئوشیمی

کد دوره: AP-EX15 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با روش‌های ژئوشیمیایی در اکتشاف مواد معدنی -

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
عملی	تئوری		
	✓	کلیات	۱
	✓	اکتشافات ژئوشیمیایی در مراحل شناسایی (مقیاس ۱/۱۰۰۰۰۰ و کوچکتر) و پی‌جویی (۱/۲۵۰۰۰) مواد معدنی	۲
	✓	دستورالعمل اکتشاف ژئوشیمیایی بزرگ مقیاس رسوبات آبراهه ای (۱/۲۵۰۰۰)	۳
	✓	دستورالعمل اکتشاف مواد معدنی به روش هیدروژئوشیمیایی نشریه شماره ۱۰۱ ضوابط و معیارهای معدن	۴
	✓	دستورالعمل اکتشافات ژئوشیمیایی به روش بیوژئوشیمیایی و ژئوبوتانی نشریه شماره ۱۰۷ ضوابط و معیارهای معدن	۵

## ۱۶- مباحث ویژه

- کد دوره: AP-EX16
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- در این دوره مباحث و سرفصل‌هایی که در سایر دوره‌ها وجود ندارد، توسط سازمان نظام مهندسی معدن استان و با تایید سازمان مرکزی برگزار خواهد شد.

**پیوست ۴-۲**  
**سرفصل دوره‌های آموزشی تئوری کارآموزی**  
**رسته استخراج**

ردیف	کد دوره	عنوان دوره	ساعت آموزشی
۱	AP-ET01	آشنایی با قوانین معدنی و حرفه‌ای (بیمه و مالیات و ...)*	۳۲ ساعت
۲	AP-ET02	مسئولین فنی معادن*	
۳	AP-ET03	ایمنی کار با ماشین‌آلات معدنی	
۴	AP-ET04	مقررات فنی مواد منفجره و آتشباری در معادن	
۵	AP-ET05	HSE در فعالیتهای استخراجی (نشریه‌های ۶۶۹ و ۶۱۱)*	
۶	AP-ET06	زمین‌شناسی اقتصادی مقدماتی کانسارهای استان	
۷	AP-ET07	اصول استخراج شن و ماسه	
۸	AP-ET08	اصول بازگشایی و استخراج معادن سطحی	
۹	AP-ET09	اصول استخراج و فرآوری سنگ‌های تزئینی و نما	
۱۰	AP-ET10	مطالعات امکان‌سنجی در فعالیتهای معدنی و نرم‌افزار کامفار	
۱۱	AP-ET11	نقشه‌برداری معدنی	
۱۲	AP-ET12	مبانی متره و برآورد در معدن	
۱۳	AP-ET13	محاسبه قیمت تمام‌شده در فعالیتهای استخراج مواد معدنی	
۱۴	AP-ET14	اصول تهیه طرح بهره‌برداری	
۱۵	AP-ET15	مباحث ویژه	

### ۱- آشنایی با قوانین معدنی و حرفه‌ای (بیمه و مالیات و ...)

کد دوره: AP-ET01 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با قوانین، آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های مرتبط با فعالیت‌های معدنی -

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
عملی	تئوری		
	✓	قانون معدن	۱
	✓	آیین‌نامه اجرائی قانون معدن	۲
	✓	قانون نظام مهندسی معدن	۳
	✓	آیین‌نامه اجرائی قانون نظام مهندسی معدن	۴
	✓	شرح وظایف مسئولیت‌های مختلف معدنی	۵
	✓	آیین‌نامه ایمنی معدن	۶
	✓	گزیده قوانین و آیین‌نامه‌های زیست محیطی مرتبط با معدن	۷
	✓	گزیده قانون مالیات‌ها	۸
	✓	گزیده قوانین تجارت	۹

## ۲- مسئولین فنی معادن

کد دوره: AP-ET02

زمان دوره: ۳۲ ساعت

هدف: آشنایی با شرح و شرایط شغل مسئول فنی معادن، الزامات قانونی، مدیریت معادن و نحوه ثبت گزارشات ماهانه و درخواست‌ها

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
عملی	تئوری		
	✓	شرح و شرایط شغل مسئول فنی معادن	۱
	✓	وظایف، مسئولیت‌ها و اختیارات مسئولین فنی معادن	۲
	✓	نحوه ثبت گزارشات ماهانه در سامانه کاداستر و نظام مهندسی معادن	۳
	✓	عملکرد مسئولین فنی هنگام بروز حوادث معدنی	۴
	✓	نحوه تکمیل فرم‌های مربوط به حوادث معدنی در زمان وقوع حادثه	۵
	✓	نحوه درخواست سوخت مورد نیاز معادن	۷
	✓	نحوه درخواست انجام عملیات انفجار در معادن	۸
	✓	نحوه مدیریت کارگران و کارکنان معادن	۹

### ۳- ایمنی کار با ماشین‌آلات معدنی

کد دوره: AP-ET03 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با اصول و مقررات ایمنی هنگام کار با ماشین‌آلات معدنی به منظور به حداقل رساندن آمار حوادث مربوطه -

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
عملی	تئوری		
	✓	تعریف ایمنی - تعریف سلامتی - تعریف بهداشت - تعریف خطر - تعریف حادثه - تعریف رویداد - تعریف شبه حادثه	۱
	✓	هرم حوادث - <i>Mir Bird</i> علل بروز حوادث	۲
	✓	علل بروز حوادث - خطرات در کارگاه - هزینه های ناشی از حوادث	۳
	✓	هزینه های ناشی از حوادث - عوامل زیان آور محیط کار	۴
	✓	ایمنی در کار با ماشین آلات شامل: نحوه بالا و پایین رفتن ماشین - ترمز پارکینگ - سیالات داغ	۵
	✓	ایمنی قبل از روشن کردن دستگاه - ایمنی هنگام روشن کردن دستگاه - ایمنی پس از روشن کردن دستگاه - ایمنی قبل از شروع اپراتوری	۶
	✓	مقررات و قوانین کار با دستگاه ها و تجهیزات حمل و جابجائی بار	۷

#### ۴- مقررات مواد منفجره و آتشباری در معادن

کد دوره: AP-ET04 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با اصول و مقررات مربوط به آتشباری در معادن -

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	آشنایی با قوانین و مقررات موجود	✓	
۲	مشخصات و رده‌بندی مواد منفجره	✓	
۳	مقررات حمل و نقل مواد منفجره	✓	
۴	مقررات انبارکردن مواد منفجره	✓	
۵	مقررات آتشباری	✓	
۶	راهنمای آموزش و آزمون پرسنل	✓	
۷	بازرسی‌ها و نظارت مواد ناریه	✓	
۸	آشنایی با فرم‌های درخواست‌ها، مجوزها و گزارش‌ها	✓	
۹	آیین‌نامه ایمنی معادن (فصل ششم)	✓	
۱۰	نشریه شماره ۴۱۰ مقررات فنی مواد منفجره و آتشباری در معادن ضوابط و معیارهای معدنی	✓	

۵- HSE در فعالیتهای استخراجی (نشریه‌های ۶۶۹ و ۶۱۱)

کد دوره: AP-ET05 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با دستورالعمل امداد و نجات و ارزیابی ایمنی، بهداشت و محیط زیست در معادن -

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
عملی	تئوری		
	✓	دستورالعمل امداد و نجات در معادن شماره ۴۸۸-۱۸	۱
	✓	راهنمای ارزیابی ایمنی، بهداشت و محیط زیست (HSE) در معادن نشریه شماره ۶۶۹-۶۰ ضوابط و معیارهای معدنی	۲
	✓	راهنمای ملاحظات زیست محیطی در فعالیتهای استخراجی نشریه شماره ۶۱۱-۴۴ ضوابط و معیارهای معدنی	۳
	✓	دستورالعمل ایمنی در معادن زیرزمینی زغالسنگ نشریه شماره ۷۷۵-۱۰۰ ضوابط و معیارهای معدنی	۴
	✓	آیین‌نامه ایمنی در معادن	۵

## ۶- زمین‌شناسی اقتصادی مقدماتی کانسارهای استان

کد دوره: AP-ET06 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با انواع مختلف ذخایر معدنی موجود در استان و مقایسه خصوصیات زمین‌شناسی اقتصادی آن‌ها با ذخایر موجود در سایر استان‌ها

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	تشریح محیط زمین‌شناسی استان از منظر سنگ‌شناسی، چینه‌شناسی و تکتونیک	✓	
۲	تشریح مواد معدنی موجود در استان و پتانسیل‌های قابل انتظار در استان	✓	
۳	معرفی کمربندهای متالوژی، ایالت‌های ژئوشیمیایی و خصوصیات ژئودینامیک استان	✓	
۴	توضیح خصوصیات ژئودینامیکی، تکتونیک و چینه‌شناسی استان مربوطه و مقایسه آن با استان‌های همجوار و ایران	✓	
۵	معرفی معادن تیپ موجود در استان و تشریح خصوصیات زمین‌شناسی عمومی اعم از: ویژگی‌های ژئوشیمیایی، دگرسانی، ژئوفیزیکی، کانی‌شناسی و چینه‌شناسی، شکل کانسار و میزان ذخیره آنها	✓	
۶	معرفی بسترهای مناسب تشکیل ذخایر مختلف و روش‌های مختلف پی‌جویی و اکتشاف این ذخایر	✓	
۷	تشریح لایه‌های مناسب اکتشاف منابع معدنی قابل اکتشاف در استان و معرفی بهترین روش مدل‌سازی برای مدل‌سازی پتانسیل یابی و معرفی محدوده‌های پرتانسیل	✓	

## ۷- اصول استخراج شن و ماسه

- کد دوره: AP-ET07
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: آشنایی با مبانی استخراج شن و ماسه
- بازدید از حداقل یک معدن شن و ماسه ضرورت دارد.

نوع آموزش		ردیف	عناوین سرفصل
عملی	تئوری		
	✓	۱	کلیات (شن و ماسه)
	✓	۲	منابع شن و ماسه
	✓	۳	روش های استخراج معادن شن و ماسه
	✓	۴	اصول طراحی معادن شن و ماسه
	✓	۵	ملاحظات زیست محیطی
	✓	۶	تجهیزات و ماشین آلات
	✓	۷	استانداردهای اجباری (استاندارد شماره ۳۰۲) مرتبط با دانه‌بندی شن و ماسه

## ۸- اصول بازگشایی و استخراج معادن سطحی

کد دوره: AP-ET08 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: ایجاد مهارت در انتخاب روش، برنامه‌ریزی و طراحی معادن سطحی -

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
عملی	تئوری		
	✓	یادآوری	۱
	✓	مدلسازی کانسار و معدن	۲
	✓	طراحی محدوده نهایی معدن	۳
	✓	محاسبات ذخیره و ظرفیت تولید	۴
	✓	طراحی هندسی	۵
	✓	طراحی فرآیند استخراج	۶
	✓	طراحی انباشت گاه	۷
	✓	پایدارسازی زمین	۸
	✓	برنامه ریزی تولید	۹
	✓	سایر ملاحظات در طراحی (ایمنی، روشنایی، زیست محیطی، بازسازی، ...)	۱۰
	✓	محاسبات اقتصادی	۱۱
	✓	تهیه گزارش و نقشه‌ها	۱۲
	✓	راهنمای طراحی محدوده نهایی معدن روباز نشریه شماره ۱۰۵ ضوابط و معیارهای معدن	۱۳
	✓	دستورالعمل طراحی استخراج معادن روباز نشریه ضوابط و معیارهای معدن	۱۴

## ۹- اصول استخراج و فرآوری سنگ‌های تزئینی و نما

کد دوره: AP-ET09

زمان دوره: ۳۲ ساعت

هدف: آشنایی با مبانی استخراج و فرآوری سنگ‌های تزئینی و نما

بازدید از یک معدن سنگ تزئینی و نما و یک کارخانه سنگبری الزامی است.

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
عملی	تئوری		
	✓	رده‌بندی سنگ‌های تزئینی و نما	۱
	✓	ضوابط تهیه طرح استخراج	۲
	✓	ماشین‌آلات مورد استفاده	۳
	✓	چرخه عملیات استخراج سنگ‌های تزئینی و نما	۴
	✓	برش سنگ در سنگبری	۵
	✓	ساب، صیقل و پرداخت سنگ	۶
	✓	بهبود کیفیت سنگ‌های تزئینی و نما	۷
	✓	کنترل کیفیت و بسته‌بندی و انبار	۸
	✓	نشریه شماره ۳۷۸ راهنمای اکتشاف، استخراج و فرآوری سنگ‌های تزئینی و نما ضوابط و معیارهای معدنی	۹
	✓	نشریه شماره ۸۳۸-۱۲۲ دستورالعمل فرآوری سنگ‌های تزئینی و نما ضوابط و معیارهای معدنی	۱۰

### ۱۰- مطالعات امکان‌سنجی در فعالیت‌های معدنی و نرم‌افزار کامفار

- کد دوره: AP-ET10
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: ایجاد توانایی در ارزیابی فنی و اقتصادی طرح‌های معدنی
- انجام یک پروژه با استفاده از نرم‌افزار کامفار ضروری است و نیمی از نمره نهایی را شامل می‌شود.

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
عملی	تئوری		
	✓	راهنمای امکان‌سنجی پروژه های معدنی نشریه شماره ۵۵۸-۶۴ ضوابط و معیار های معدن	۱
✓	✓	نرم افزار کامفار	۲

## ۱۱- نقشه‌برداری معدنی

- کد دوره: AP-ET11
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: آشنایی با اصول، روش‌ها و تجهیزات نقشه‌برداری و کاربرد آن‌ها در عملیات و کنترل عملیات در معدنکاری سطحی و زیرزمینی و کسب تجارب عملی در نقشه‌کشی و نقشه‌برداری
- انجام یک پروژه ضروری بوده و نیمی از نمره نهایی را شامل می‌شود.

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	روش‌ها و وسایل اندازه‌گیری طول	✓	
۲	روش‌ها و وسایل اندازه‌گیری زاویه در معادن	✓	
۳	نقشه‌برداری در معادن روباز و کواری	✓	
۴	کاربرد نقشه‌برداری در چالزنی و آتشیاری	✓	
۵	ترازیابی در داخل معادن	✓	
۶	سنجش طول در تونل‌های افقی	✓	
۷	خطاهای سنجش طول در حفاریات معدنی	✓	
۸	برداشت‌های زیرزمینی	✓	
۹	نقشه‌برداری در داخل معدن	✓	
۱۰	ارتباط دو تونل به وسیله راه‌های بیرون معدن	✓	
۱۱	برداشت کارگاه استخراج	✓	
۱۲	برداشت پیشروی‌ها	✓	
۱۳	استفاده از نقشه در کارهای معدنی	✓	
۱۴	کنترل حفاری‌ها از دو طرف	✓	
۱۵	محاسبه مساحت و حجم	✓	
۱۶	تعیین شیب و امتدادالیه‌ها و گسل‌ها	✓	
۱۷	پیاده کردن نقشه در زمین	✓	
۱۸	علائم نقشه‌های معدنی	✓	
۱۹	کلید (اندکس) نقشه‌های معدنی	✓	
۲۰	تهیه نقشه بزرگ مقیاس از محل دهانه تونل‌ها	✓	
۲۱	پیاده کردن قوس‌ها	✓	
۲۲	نشریه شماره ۸-۴۴۲ دستورالعمل تهیه نقشه‌های استخراجی معادن ضوابط و معیارهای معدنی	✓	
۲۳	نشریه شماره ۷۷۱ علائم استاندارد نقشه‌های معدنی ضوابط و معیارهای معدنی	✓	

## ۱۲- مبانی متره و برآورد در معدن

کد دوره: AP-ET12

زمان دوره: ۳۲ ساعت

هدف: آشنایی با اصول متره، برآورد و آنالیز قیمت در معادن و اصول کنترل پروژه

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	تعاریف رایج	✓	
۲	دفتر فنی - واحد پردازش مجموعه	✓	
۳	طراحی و برآورد بخشی از عملیات اجرایی	✓	
۴	بررسی راندمان‌ها بر اساس مقتضیات، مشخصات فنی و محدودیت‌های پروژه	✓	
۵	تعیین تجهیزات، ماشین‌آلات و نیروی انسانی در طی دوره اجرا پروژه	✓	
۶	طرح توسعه و لحاظ آن در ظرفیتهای طراحی	✓	
۷	برنامه ریزی و مدیریت کار	✓	
۸	زمان بندی	✓	
۹	تنظیم صورت وضعیت	✓	
۱۰	برآورد احجام	✓	
۱۱	تنظیم ریز متره	✓	
۱۲	محاسبات مالی	✓	
۱۳	کنترل پروژه	✓	
۱۴	منحنی پیشرفت فیزیکی عملیات و کنترل پیشرفت مجموعه نسبت به آن	✓	
۱۵	تعیین گلوگاه‌های اجرایی در عملیات	✓	
۱۶	کنترل قیمت تمام شده در طی دوره اجرا	✓	
۱۷	پایش تغییرات ارزش زمانی ماده معدنی در بازارهای منطقه و جهانی و تاثیر آن بر پروژه	✓	
۱۸	آنالیز یک پروژه و یا بخشی از عملیات	✓	
۱۹	فازهای عملیاتی متره	✓	
۲۰	روشهای برآورد هزینه	✓	
۲۱	مقایسه با موارد مشابه	✓	
۲۲	فهرست بها	✓	
۲۳	آنالیز احجام	✓	
۲۴	تعیین حد مورد انتظار راندمانهای اجرایی	✓	
۲۵	چگونگی محاسبه استهلاک ماشین‌آلات در محاسبات هزینه تمام شده	✓	
۲۶	تعیین عوامل موثر بر تعیین روش اجرا و انتخاب ماشین‌آلات و ضریب تاثیر هر یک	✓	
۲۷	گزارشات روزانه، دوره ای و پردازش اطلاعات	✓	

	✓	لزوم تهیه گزارشات	۲۸
	✓	ثبت اولیه اطلاعات عملیات اجرا	۲۹
	✓	تنظیم گزارشات روزانه	۳۰
	✓	آنالیز گزارشات خام	۳۱
	✓	تنظیم گزارشات پردازش شده دوره ای	۳۲
	✓	بررسی روند اجرا در طی یک دوره زمانی و عوامل موثر در آن	۳۳
	✓	تعیین نقاط ضعف و عقب ماندگی	۳۴
	✓	اصلاح و یا تغییر روش اجرا	۳۵
	✓	تنظیم صورت وضعیت ها	۳۶

### ۱۳- محاسبه قیمت تمام شده در فعالیتهای استخراج مواد معدنی

کد دوره: AP-ET13 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با نحوه محاسبه قیمت تمام شده مواد معدنی و نحوه دخیل کردن هزینه‌ها در محاسبه آن -

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
عملی	تئوری		
	✓	تعاریف	۱
	✓	کلیات	۲
	✓	هزینه‌های استهلاک سرمایه‌گذاری‌های ثابت	۳
	✓	هزینه‌های مستقیم استخراج	۴
	✓	هزینه‌های سربار	۵
	✓	تسهیم هزینه‌ها در معادن با تولید بیش از یک محصول	۶
	✓	نشریه شماره ۲۶-۵۴۲ راهنمای محاسبه قیمت تمام شده در فعالیتهای استخراج مواد معدنی ضوابط و معیارهای معدنی	۷

## ۱۴- اصول تهیه طرح بهره‌برداری

– کد دوره: AP-ET14

– زمان دوره: ۳۲ ساعت

– هدف: آشنایی با اصول و مبانی تهیه طرح بهره‌برداری معادن

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
عملی	تئوری		
	✓	الزامات قانونی و حقوقی	۱
	✓	اطلاعات و مدارک مورد نیاز	۲
	✓	ساختار گزارش	۳
	✓	سرفصل‌ها و زیر فصل‌های گزارش	۴
	✓	طرح بهره‌برداری معادن سطحی	۵
	✓	طرح بهره‌برداری معادن زیرزمینی	۶
	✓	تاسیسات و تجهیزات	۷
	✓	مطالعات امکان‌سنجی	۸
	✓	مدارک طرح بهره‌برداری	۹
	✓	نشریه شماره ۸۲۵ دستورالعمل تهیه طرح بهره‌برداری معادن ضوابط و معیارهای معدنی	۱۰

## ۱۵- مباحث ویژه

- کد دوره: AP-ET15
- 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.

## پیوست ۴-۳

# سرفصل دوره‌های آموزشی تئوری کارآموزی رسته کانه‌آرایی و فرآوری

ساعت آموزشی	عنوان دوره	کد دوره	ردیف
۳۲ ساعت	مسئولین فنی صنایع معدنی*	AP-MP01	۱
	کانی‌شناسی توصیفی	AP-MP02	۲
	اصول طراحی کارخانه‌های صنایع معدنی	AP-MP03	۳
	مطالعات امکان‌سنجی در فعالیت‌های صنایع معدنی و نرم‌افزار کامفار	AP-MP04	۴
	اصول تهیه طرح توجیهی فنی - اقتصادی صنایع معدنی	AP-MP05	۵
	روش‌های تولید دیرگداز	AP-MP06	۶
	فرآیند تولید کاشی و سرامیک	AP-MP07	۷
	HSE در صنایع معدنی*	AP-MP08	۸
	نمونه‌برداری و آماده‌سازی نمونه*	AP-MP09	۹
	آشنایی با قوانین معدن و صنایع معدنی و حرفه‌ای (بیمه و مالیات و ...)	AP-MP10	۱۰
	فرآیند تولید و دانه‌بندی شن و ماسه	AP-MP11	۱۱
	فرآوری سنگ‌های تزئینی و نما	AP-MP12	۱۲
	گوهرشناسی و روش‌های فرآوری سنگ‌های قیمتی	AP-MP13	۱۳
	فرآیند تولید سیمان، آهک و گچ	AP-MP14	۱۴
	برنامه‌ریزی و کنترل پروژه	AP-MP15	۱۵
	انواع آجر و روش‌های تولید آن‌ها	AP-MP16	۱۶
	فرآیند تولید شیشه	AP-MP17	۱۷
	مباحث ویژه	AP-MP18	۱۸

## ۱- مسئولین فنی صنایع معدنی

کد دوره: AP-MP01 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آموزش مسئولین فنی جهت انجام وظایف و مسئولیت‌ها -

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

## ۲- کانی‌شناسی توصیفی

کد دوره: AP-MP02

زمان دوره: ۳۲ ساعت

هدف: آشنایی با انواع کانی‌ها و چگونگی شناخت آن‌ها

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

### ۳- اصول طراحی کارخانه‌های صنایع معدنی

کد دوره: AP-MP03 -

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 فرآوری 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 فرآوری 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	✓	

#### ۴- مطالعات امکان‌سنجی در فعالیت‌های صنایع معدنی و نرم افزار کامفار

- کد دوره: AP-MP04
- 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.

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

## ۵- اصول تهیه طرح توجیهی فنی - اقتصادی صنایع معدنی

- کد دوره: AP-MP05

- زمان دوره: ۳۲ ساعت

- هدف: ایجاد توانایی جهت نوشتن طرح‌های صنایع معدنی

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
عملی	تئوری		
	✓	امکان‌سنجی و مطالعات اقتصادی	۱
	✓	نحوه تهیه گزارش‌های ارزیابی فنی و اقتصادی	۲
	✓	پارامترهای موثر در انتخاب محل برای ایجاد واحد صنعتی (بررسی شرایط اقلیمی، اجتماعی، محیط زیست و ...)	۳
	✓	بررسی فرآیندها و ماشین‌آلات مناسب	۴
	✓	مواد خام مورد نیاز برای هر فرآیند	۵
	✓	بررسی میزان مصرف و تلفات انرژی	۶
	✓	جریان مواد و نحوه حمل مواد	۷
	✓	نحوه طراحی کارخانه و بررسی پارامترهای اساسی در طراحی کارخانه	۸
	✓	محاسبه نرخ بازگشت سرمایه	۹

### ۶- روش‌های تولید دیرگداز

کد دوره: AP-MP06 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: شناخت فرایند تولید دیرگدازها -

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

## ۷- فرآیند تولید کاشی و سرامیک

کد دوره: AP-MP07 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی اعضا با فرآیند تولید کاشی و سرامیک -

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

## ۸- HSE در صنایع معدنی

کد دوره: AP-MP08 -

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	✓	

## ۹- نمونه‌برداری و آماده‌سازی نمونه

کد دوره: AP-MP09 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

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

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

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

کد دوره: AP-MP10 -

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	✓	

### ۱۱- فرآیند تولید و دانه‌بندی شن و ماسه

کد دوره: AP-MP11

زمان دوره: ۳۲ ساعت

هدف: آشنایی با تولید محصول شن و ماسه با کیفیت مطلوب

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	شناسایی معادن حاوی شن و ماسه	✓	
۲	استخراج مواد اولیه تولید شن و ماسه از معادن	✓	
۳	روش اصولی حمل و نقل مواد اولیه از معادن به کارخانه تولید شن و ماسه	✓	
۴	مرحله خردایش اولیه مواد	✓	
۵	مرحله سرند کردن و جداسازی	✓	
۶	مرحله خردایش ثانویه مواد	✓	
۷	مرحله تولید شن	✓	
۸	مرحله تولید ماسه	✓	
۹	مرحله کنترل نهایی	✓	
۱۰	نحوه دپو کردن محصولات	✓	
۱۱	استانداردهای اجباری (استاندارد شماره ۳۰۲) مرتبط با دانه‌بندی شن و ماسه	✓	
۱۱	دستورالعمل دانه‌بندی مواد معدنی نشریه شماره ۷۱۰-۷۹ ضوابط و معیارهای معدنی	✓	
۱۲	راهنمای انتخاب مدار خردایش مواد معدنی نشریه شماره ۶۷۰-۶۱ ضوابط و معیارهای معدنی	✓	

## ۱۲- فرآوری سنگ‌های تزئینی و نما

کد دوره: AP-MP12 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با سنگ‌های تزئینی و نما، مراحل فرآوری و روش‌های نوین فرآوری آن‌ها -

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
عملی	تئوری		
	✓	کلیات: رده بندی سنگهای تزئینی و نما	۱
	✓	برش	۲
	✓	ساب و صیقل و پرداخت	۳
	✓	کنترل کیفیت	۴
	✓	تجهیزات و ماشین آلات فرآوری	۵
	✓	روش‌های نوین فرآوری	۶
	✓	دستورالعمل فرآوری سنگ‌های تزئینی و نمای نشریه شماره ۸۳۸-۱۲۲ ضوابط و معیارهای معدنی	۷
	✓	راهنمای اکتشاف، استخراج و فرآوری سنگ‌های تزئینی و نمای نشریه شماره ۳۷۸ ضوابط و معیارهای معدنی	۸

### ۱۳- گوهرشناسی و روش‌های فرآوری سنگ‌های قیمتی

کد دوره: AP-MP13 -

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

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

### ۱۴- فرآیند تولید سیمان، آهک و گچ

کد دوره: AP-MP14 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

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

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

## ۱۵- برنامه‌ریزی و کنترل پروژه

- کد دوره: AP-MP15
- 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	سفارشی‌کردن 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 روزرسانی‌ها	✓	✓
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	✓	✓

## ۱۶- انواع آجر و روش‌های تولید آن‌ها

کد دوره: AP-MP16 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: معرفی آجر و روش‌های تولید آن -

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

## ۱۷- فرآیند تولید شیشه

کد دوره: AP-MP17 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با روش تولید انواع شیشه -

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

## ۱۸- مباحث ویژه

- کد دوره: AP-MP18
- 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.

## پیوست ۴-۴

# سرفصل دوره‌های آموزشی تئوری کارآموزی رشته متالورژی استخراجی

ردیف	کد دوره	عنوان دوره	ساعت آموزشی
۱	AP-ME01	مسئولین فنی صنایع معدنی*	۳۲ ساعت
۲	AP-ME02	کانی‌شناسی توصیفی	
۳	AP-ME03	مطالعات امکان‌سنجی در فعالیتهای صنایع معدنی و نرم‌افزار کامفار	
۴	AP-ME04	خوردگی و روش‌های کنترل آن	
۵	AP-ME05	روش‌های تولید دیرگداز	
۶	AP-ME06	فرآیند تولید کاشی و سرامیک	
۷	AP-ME07	<i>HSE</i> در صنایع معدنی*	
۸	AP-ME08	نمونه‌برداری و آماده‌سازی نمونه*	
۹	AP-ME09	آشنایی با قوانین معدن و صنایع معدنی و حرفه‌ای (بیمه و مالیات و ...)	
۱۰	AP-ME10	گوهرشناسی و روش‌های فرآوری سنگ‌های قیمتی	
۱۱	AP-ME11	برنامه‌ریزی و کنترل پروژه	
۱۲	AP-ME12	مبانی معدن‌کاری	
۱۳	AP-ME13	استحصال فلزات غیرآهنی	
۱۴	AP-ME14	استحصال فلزات آهنی	
۱۵	AP-ME15	فرآیند تولید سیمان، آهک و گچ	
۱۶	AP-ME16	انواع آجر و روش‌های تولید آنها	
۱۷	AP-ME17	اصول طراحی کارخانه‌های صنایع معدنی	
۱۸	AP-ME18	فرآیند تولید شیشه	
۱۹	AP-ME19	زنجیره تولید فولاد	
۲۰	AP-ME20	مباحث ویژه	

## ۱- مسئولین فنی صنایع معدنی

کد دوره: AP-ME01 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آموزش مسئولین فنی جهت انجام وظایف و مسئولیت‌ها -

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

## ۲- کانی‌شناسی توصیفی

– کد دوره: AP-ME02

– زمان دوره: ۳۲ ساعت

– هدف: آشنایی با انواع کانی‌ها و چگونگی شناخت آنها

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

### ۳- مطالعات امکان‌سنجی در فعالیت‌های صنایع معدنی و نرم‌افزار کامفار

- کد دوره: AP-ME03
- 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.

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

#### ۴- خوردگی و روش‌های کنترل از آن

– کد دوره: AP-ME04

– زمان دوره: ۳۲ ساعت

– هدف: آشنایی با مبانی خوردگی فلزات و حفاظت مواد در تاسیسات و تجهیزات ماشین‌آلات معدنی

نوع آموزش		ردیف	عناوین سرفصل
عملی	تئوری		
	✓	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-ME05 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: شناخت فرایند تولید دیرگدازها -

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

## ۶- فرآیند تولید کاشی و سرامیک

کد دوره: AP-ME06

زمان دوره: ۳۲ ساعت

هدف: آشنایی اعضا با فرآیند تولید کاشی و سرامیک

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

## ۷- HSE در صنایع معدنی

کد دوره: AP-ME07

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- نمونه برداری و آماده‌سازی نمونه

کد دوره: AP-ME08 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: ایجاد توانایی جهت نمونه برداری و آماده‌سازی نمونه جهت آنالیز -

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

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

– کد دوره: AP-ME09

– زمان دوره: ۳۲ ساعت

– هدف: آشنایی با قوانین، آئین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های مرتبط

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

## ۱۰- گوهرشناسی و روش فرآوری سنگ‌های قیمتی

کد دوره: AP-ME10 -

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

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

## ۱۱- برنامه‌ریزی و کنترل پروژه

- کد دوره: AP-ME11
- 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.

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

## ۱۲- مبانی معدنکاری

- کد دوره: AP-ME12

- زمان دوره: ۳۲ ساعت

- هدف: آشنایی با مبانی معدنکاری

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
عملی	تئوری		
	✓	آشنایی با معدنکاری	۱
	✓	پی‌جویی و اکتشاف	۲
	✓	استخراج معدن	۳
	✓	کانه‌آرایی	۴
	✓	فراوری و متالورژی	۵
	✓	پایش محیط زیست	۶
	✓	هزینه‌یابی	۷

### ۱۳- استحصال فلزات غیر آهنی

کد دوره: AP-ME13

زمان دوره: ۳۲ ساعت

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

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

## ۱۴- استحصال فلزات آهنی

– کد دوره: AP-ME14

– زمان دوره: ۳۲ ساعت

– هدف: آشنایی با فرآیندهای استحصال آهن و فولاد

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

### ۱۵- فرآیند تولید سیمان، آهک و گچ

کد دوره: AP-ME15 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

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

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

## ۱۶- انواع آجر و روش‌های تولید آن‌ها

کد دوره: AP-ME16 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: معرفی آجر و روش‌های تولید آن -

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

## ۱۷- اصول طراحی کارخانه‌های صنایع معدنی

کد دوره: AP-ME17

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 فرآوری 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 فرآوری 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-ME18 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با روش تولید انواع شیشه -

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

### ۱۹- زنجیره تولید فولاد

کد دوره: AP-ME19 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

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

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

## ۲۰- مباحث ویژه

- کد دوره: AP-ME20
- 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.

## پیوست ۴-۵

### سرفصل دوره‌های تئوری کارآموزی رسته پی‌جویی و اکتشاف و استخراج (زمینه نقشه‌برداری)

ساعت آموزشی	عنوان دوره	کد دوره	ردیف
۳۲ ساعت	آشنایی با قوانین معدنی و حرفه‌ای (بیمه و مالیات و ...)	AP-SU01	۱
	<i>HSE</i> در معدن و صنایع معدنی	AP-SU02	۲
	نقشه‌برداری معدنی*	AP-SU03	۳
	آشنایی با سامانه‌های تعیین موقعیت جهانی – <i>GNSS</i>	AP-SU04	۴
	اصول تعیین موقعیت <i>RTK</i> مبتنی بر سامانه شمیم	AP-SU05	۵
	مبانی معدنکاری	AP-SU06	۶
	تحلیل استاتیکی داده‌های <i>GNSS</i> مبتنی بر نرم‌افزارهای <i>Leica geo office</i> و <i>Leica infinity</i>	AP-SU07	۷
	کاربرد <i>Gis</i> در معدنکاری*	AP-SU08	۸
	آموزش نرم‌افزار <i>Surfer</i>	AP-SU09	۹
	آموزش نرم‌افزار <i>AutoCAD Map 3D</i> *	AP-SU10	۱۰
	اصول خلبانی و ناوبری با پهپاد و اپلیکیشن‌های طراحی پرواز	AP-SU11	۱۱
	کاربرد روش لیدار در نقشه‌برداری زیرزمینی معادن	AP-SU12	۱۲
	کاربرد برنامه <i>Global Mapper</i> در مهندسی معدن	AP-SU13	۱۳
	آموزش نرم‌افزار <i>Agisoft</i>	AP-SU14	۱۴
	نقشه‌برداری مسیر جاده‌های معدنی	AP-SU15	۱۵
	پردازش تصاویر ماهواره‌ای در فعالیت‌های معدنی با استفاده از نرم‌افزار <i>Envi</i>	AP-SU16	۱۶
	مباحث ویژه	AP-SU17	۱۷

۱- آشنایی با قوانین معدنی و حرفه‌ای ( بیمه، مالیات و ...)

کد دوره: AP-SU01 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با قوانین، آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های مرتبط با فعالیت‌های معدنی -

نوع آموزش		ردیف	عناوین سرفصل
عملی	تئوری		
	✓	۱	قانون معادن
	✓	۲	آئین نامه اجرائی قانون معادن
	✓	۳	قانون نظام مهندسی معدن
	✓	۴	آئین نامه اجرائی قانون نظام مهندسی معدن
	✓	۵	شورای انتظامی
	✓	۶	شرح وظایف مسئولیتهای مختلف معدنی
	✓	۷	گزیده قوانین و آئین نامه های زیست محیطی مرتبط با معدن
	✓	۸	گزیده قوانین مالیاتی و بیمه
	✓	۹	دستورالعمل‌های نقشه برداری معدنی و آنالیز فهرست بهاء

## ۲- HSE در معدن و صنایع معدنی

کد دوره: AP-SU02 -

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 -

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
عملی	تئوری		
	✓	آیین نامه ایمنی معدن	۱
	✓	آشنایی و مفاهیم و تقسیم بندی معدن از نظر امداد و نجات و چارت مورد نظر	۲
	✓	پایگاه امداد و نجات و مکان یابی آن	۳
	✓	مبانی انتخاب اعضای واحدهای امداد و نجات و وظایف آن	۴
	✓	تجهیزات مورد نیاز و آموزش وسایل	۵
	✓	دوره های آموزشی امدادگران	۶
	✓	عملیات امداد و نجات به هنگام بروز سانحه	۷
	✓	کمک های اولیه احیاء مصدوم	۸
	✓	دستورالعمل امداد و نجات در معدن نشریه شماره ۱۸ ضوابط و معیارهای معدن	۹

### ۳- نقشه‌برداری معدنی

- کد دوره: AP-SU03
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: آشنایی با اصول، روش‌ها و تجهیزات نقشه‌برداری و کاربرد آن‌ها در عملیات و کنترل عملیات در معدنکاری زیرزمینی و روباز و کسب تجارب عملی در نقشه‌کشی و نقشه‌برداری
- ارائه پروژه در این دوره الزامی است و نیمی از نمره نهایی دوره را شامل می‌شود.

نوع آموزش		ردیف	عناوین سرفصل
عملی	تئوری		
	✓	۱	روش‌ها و وسایل اندازه‌گیری طول و زاویه در معادن
	✓	۲	کاربرد نقشه‌برداری در چالزنی و آتشیاری
	✓	۳	ترازیابی در داخل معادن
	✓	۴	سنجش طول در تونل‌های افقی و خطاها در حفاریات
	✓	۵	برداشت زیرزمینی و سینه کار
	✓	۶	کنترل حفاری‌ها از دو طرف
	✓	۷	محاسبه مساحت و حجم
	✓	۸	تعیین شیب و امتدادالیه‌ها و گسل‌ها
	✓	۹	پیاده کردن نقشه در زمین
	✓	۱۰	علائم نقشه‌های معدنی
	✓	۱۱	کلید (اندکس) نقشه‌های معدنی
	✓	۱۲	برداشت‌های زیرزمینی
	✓	۱۳	نقشه‌برداری در داخل معدن
	✓	۱۴	ارتباط دو تونل به وسیله راه‌های بیرون معدن
	✓	۱۵	نشریه شماره ۸-۴۴۲ دستورالعمل تهیه نقشه‌های استخراجی معادن ضوابط و معیارهای معدنی
	✓	۱۶	نشریه شماره ۷۷۱ علائم استاندارد نقشه‌های معدنی ضوابط و معیارهای معدنی

#### ۴- آشنایی با سامانه‌های تعیین موقعیت جهانی -GNSS

کد دوره: AP-SU04 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با مفاهیم تعیین موقعیت ماهواره ای، خطاها، داده و روش های تعیین موقعیت ماهواره ای -

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	پایه و اساس تعیین موقعیت ماهواره ای	✓	
۲	سیستم های مختصات در تعیین موقعیت ماهواره ای	✓	
۳	خطاهای تعیین موقعیت ماهواره ای	✓	
۴	بررسی <i>DOP</i> و مفهوم آن	✓	
۵	ایجاد شبکه نقاط ماندگار و نحوه قرائت مختصات آنها	✓	
۶	بررسی استاندارد و تعرفه سازمان نقشه برداری	✓	
۷	بررسی ساختار ارسال داده با استاندارد <i>RTCM</i>	✓	
۸	بررسی جزء به جزء یک فایل راینکس	✓	✓
۹	آموزش برداشت به روش استاتیک	✓	✓
۱۰	آموزش برداشت به روش <i>RTK</i>	✓	✓
۱۱	آموزش برداشت به روش <i>PPK</i>	✓	✓
۱۲	آموزش برداشت به کمک سامانه شمیم	✓	✓

## ۵- اصول تعیین موقعیت RTK مبتنی بر سامانه شمیم

- کد دوره: AP-SU05
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: آشنایی با روش تعیین موقعیت آنی RTK و نحوه تعیین موقعیت در سامانه شمیم
- انجام یک پروژه تعیین موقعیت RTK مبتنی بر سامانه شمیم ضروری است و نیمی از نمره نهایی را شامل می‌شود.

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
عملی	تئوری		
	✓	مروری بر روش‌های تعیین موقعیت ماهواره‌ای	۱
	✓	موقعیت‌یابی فاز حامل	۲
	✓	انواع خطاهای تعیین موقعیت ماهواره‌ای	۳
	✓	روش تعیین موقعیت DGPS	۴
	✓	اصول تعیین موقعیت به روش RTK	۵
✓		مقایسه روش‌های RTK و DGPS	۶
✓	✓	تشریح ساختار سامانه شمیم	۷
✓		اجرای یک پروژه عملی تعیین موقعیت RTK تحت سامانه شمیم	۸

## ۶- مبانی معدنکاری

کد دوره: AP-SU06 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با مراحل معدنکاری و اصول مربوطه -

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
عملی	تئوری		
	✓	آشنایی با معدنکاری	۱
	✓	پی‌جویی و اکتشاف	۲
	✓	اصول استخراج معدن	۳
	✓	کانه‌آرایی	۴
	✓	فراوری و متالورژی	۵
	✓	پایش محیط زیست	۶

۷- تحلیل استاتیکی داده‌های GNSS مبتنی بر نرم‌افزارهای *Leica infinity* و *Leica geo office*

کد دوره: AP-SU07 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با نرم‌افزارهای *Leica infinity* و *Leica geo office* -

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
عملی	تئوری		
	✓	مروری بر روش‌های تعیین موقعیت ماهواره ای	۱
	✓	موقعیت‌یابی فاز حامل	۲
	✓	انواع خطاهای تعیین موقعیت ماهواره ای	۳
✓		اصول برداشت و تحلیل استاتیکی داده ها	۴
	✓	آموزش پردازش در سایت سامانه شمیم	۵
✓		آموزش تحلیل استاتیکی در نرم افزار <i>Leica Infinity</i>	۶
	✓	آموزش تحلیل استاتیکی در نرم افزار <i>Leica Geo Office</i>	۷
✓		اجرای یک پروژه عملی	۸

## ۸- کاربرد GIS در معدنکاری

کد دوره: AP-SU08 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

- هدف: آشنایی با مباحث مربوط به فایل‌های رقومی لایه‌های اطلاعاتی عمومی و تخصصی اعم از زمین‌شناسی، اکتشافی و استخراجی و نحوه کار با آنها و تولید نقشه‌های موضوعی
- ترسیم و تهیه یک نقشه موضوعی عمومی و یک نقشه موضوعی تخصصی ضروری بوده و نیمی از نمره نهایی را شامل می‌شود.

نوع آموزش		ردیف	عناوین سرفصل
عملی	تئوری		
	✓	۱	آشنایی با سیستم‌های مختصات مختلف و کاربرد در مباحث معدنی
	✓	۲	آشنایی با انواع نقشه‌های موضوعی در بخش‌های مختلف اکتشاف
	✓	۳	آشنایی با انواع فایل‌های رقومی مختلف در نرم‌افزار ArcGIS
✓	✓	۴	نحوه زمین‌مرجع کردن یک نقشه و امکان کاربرد آن در مطالعات اکتشافی
✓	✓	۵	نحوه رقومی‌سازی یک عارضه در نقشه و امکان تغییرات بر روی عوارض تهیه شده پیشین
✓	✓	۷	کار با جدول اطلاعاتی (Attribute) و امکان اضافه یا تغییر داده‌ها در آن
✓	✓	۸	تبدیل انواع فایل‌های مختلف اطلاعاتی تهیه شده در نرم‌افزارهای اکتشافی به فرمت‌های موجود در سیستم نرم‌افزار ArcGIS و بالعکس
✓	✓	۹	آشنایی و نحوه کار با داده‌های رقومی توپوگرافی در نرم‌افزار
✓	✓	۱۰	تولید و تهیه یک نقشه سطحی اکتشافی در نرم‌افزار مذکور
✓	✓	۱۱	نمایش و نحوه کار با داده‌های اکتشافی تفصیلی اعم از مکان ترانشه، حفاری گمانه و حفاری استخراجی
✓	✓	۱۲	مکان‌یابی و تهیه نقشه محل انجام عملیات آتشیاری و عملیات سطحی مربوط به استخراج
✓	✓	۱۳	مکان‌یابی و تهیه نقشه‌های سطحی با موضوعات استخراجی اعم از مکان سد باطله، مکان استقرار ماشین‌آلات، تجهیزات و ...

## ۹- آموزش نرم‌افزار *Surfer*

– کد دوره: AP-SU09

– زمان دوره: ۳۲ ساعت

- هدف: آشنایی با نرم‌افزار *Surfer*، درون یابی اطلاعات، تهیه نقشه‌های دو بعدی و سه بعدی، زمین مرجع کردن داده‌ها، استخراج اطلاعات توپوگرافی، کار با داده‌های رقومی ارتفاعی (*DEM*)
- انجام یک پروژه با نرم‌افزار الزامی است و نیمی از نمره نهایی را شامل می‌شود.

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	معرفی نرم‌افزار و بررسی محیط‌های مختلف، منوها و ابزارهای موجود	✓	
۲	ورود و خروج داده‌های مختلف به نرم‌افزار و نحوه کار با آنها	✓	✓
۳	تبدیل فرمت‌های مختلف داده‌ها به یکدیگر و یکپارچه‌سازی داده‌ها	✓	✓
۴	کاربردهای تخصصی نرم‌افزار <i>Surfer</i> و ساخت پایگاه داده	✓	✓
۵	روش ساخت فایل شبکه‌ای رستری برای تحلیل‌های بعدی میان‌یابی	✓	✓
۴	انجام محاسبات نرم‌افزاری و آماری	✓	✓
۵	انواع روش‌های درون‌یابی قابل اجرا در نرم‌افزار <i>Surfer</i>	✓	✓
۶	زمین مرجع کردن و نحوه مختصات دهی به یک نقشه یا عکس در سرفر	✓	✓
۷	ترسیم نقشه‌های توپوگرافی	✓	✓
۸	ترسیم پروفیل‌های توپوگرافی، نقشه‌های دو بعدی و سه بعدی منطقه‌ای	✓	✓
۹	محاسبه حجم و شکل ذخایر آبی، معدنی و ...	✓	✓
۱۰	ساخت و ترسیم خطوط منحنی میزان	✓	✓
۱۱	چگونگی ایجاد و ساخت نقشه‌های <i>Wireframes</i> در نرم‌افزار سرفر	✓	✓
۱۲	نقشه‌های <i>Post Map</i> و تهیه مدلی از سطح	✓	✓
۱۳	اصول عملی ساخت تهیه نقشه توپوگرافی	✓	✓
۱۴	نحوه ورود و کار با داده‌های رقومی سه بعدی ارتفاعی ( <i>DEM</i> )	✓	✓
۱۵	استخراج اطلاعات توپوگرافی از داده‌های ماهواره‌ای <i>DEM</i>	✓	✓
۱۶	چگونگی ساخت خروجی برای نمایش سه بعدی در نرم‌افزار گوگل ارث	✓	✓

### ۱۰- آموزش نرم‌افزار *AutoCAD Civil3D*

- کد دوره: AP-SU10
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: اصول تهیه نقشه و برآورد حجم با نرم‌افزار اتوکد *Civil 3D*
- انجام پروژه با استفاده از نرم‌افزار ضروری بوده و نیمی از نمره نهایی را شامل می‌شود.

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
عملی	تئوری		
	✓	معرفی نرم افزار و تنظیمات	۱
	✓	کار با نقاط	۲
	✓	کار با سطوح	۳
	✓	محاسبه احجام خاکی اولیه	۴
✓	✓	طراحی مسیر	۵
✓	✓	مقاطع طولی و عرضی	۶
✓	✓	طراحی پروفیل تیپ	۷
✓	✓	محاسبه احجام عملیات خاکی از طریق مدل رقومی ارتفاعی	۸
✓	✓	تهیه مدل سه بعدی و انیمیشن از کوری‌دور	۹
✓	✓	محاسبه و اعمال دور	۱۰
✓	✓	طراحی پروفیل های تیپ شرطی نوع اول	۱۱
✓	✓	طراحی پروفیل های تیپ شرطی نوع دوم	۱۲
✓	✓	طراحی تونل	۱۳

## ۱۱- اصول خلبانی و ناوبری با پهپاد و اپلیکیشن‌های طراحی پرواز

کد دوره: AP-SU11

زمان دوره: ۳۲ ساعت

هدف: آشنایی با هدایت پهپاد و اپلیکیشن‌های کاربردی طراحی پرداز

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	قوانین و مقررات	✓	
۲	اصطلاحات هوانوردی و پهپادی	✓	
۳	ساختار شناسی پهپادها	✓	
۴	الزامات نگهداری	✓	
۵	هواشناسی	✓	
۶	سیستم های ارتباطی	✓	
۷	الزامات ایمنی پرواز	✓	
۸	مدیریت شرایط اضطراری	✓	
۹	اصول عملکرد سیستم ها و زیر سیستم های پهپادی	✓	
۱۰	محدودیت های عملیاتی	✓	
۱۱	تعمیر و نگهداری	✓	
۱۲	سیستم های کمک ناوبری	✓	
۱۳	آیرودینامیک و مکانیک پرواز	✓	
۱۴	نرم افزارهای کنترل پرواز	✓	
۱۵	پروسه های عملیاتی	✓	
۱۶	مانورهای پروازی پایه	✓	
۱۷	مانورهای کنترلی	✓	
۱۸	تیک آف و لندینگ صحیح	✓	
۱۹	معرفی چند اپلیکیشن پر کاربرد	✓	

## ۱۲- کاربرد روش لیدار در نقشه‌برداری زیرزمینی معادن

کد دوره: AP-SU12 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با تکنولوژی لیدار در نقشه‌برداری معادن -

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
عملی	تئوری		
	✓	لیدار چیست؟	۱
	✓	اجزاء سیستم لیدار	۲
	✓	کاربرد سیستم لیدار در معادن زیرزمینی	۳
	✓	کاربرد تکنولوژی لیدار تلفن‌های همراه در تهیه مقاطع و نقشه معادن زیرزمینی	۴

### ۱۳- کاربرد برنامه *Global Mapper* در مهندسی معدن

کد دوره: AP-SU13 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

- هدف: نحوه زمین مرجع کردن (ژئورفرنس کردن) نقشه‌ها، ترسیم عوارض زمین شناسی، رقومی سازی نقشه‌ها و تصاویر هوایی، ترسیمات عوارض زمین شناسی اعم از گسل، واحد های سنگی و ... ، کار با داده های سه بعدی، ساخت مدل های سه بعدی توپوگرافی، ترسیم کانتورهای هم پتانسیل از مدل ارتفاعی، تبدیل داده ها به فرمت های مختلف.
- انجام یک پروژه با نرم افزار الزامی است و نیمی از نمره نهایی را شامل می شود.

نوع آموزش		ردیف	عناوین سرفصل
تئوری	عملی		
✓		۱	راهنمای نصب نرم افزار <i>Global Mapper</i> و آشنایی با کاربردها آن در علوم مختلف
✓	✓	۲	مقدمه ای بر سیستم اطلاعات جغرافیایی
✓	✓	۳	آشنایی با منوها و محیط کاری نرم افزار
✓	✓	۴	نحوه ورود اطلاعات به نرم افزار
✓	✓	۵	ایجاد لایه های اطلاعاتی (نقطه ای، خطی، سطحی)، ترسیم و ویرایش این اطلاعات
✓	✓	۶	تبدیل لایه های اطلاعاتی به فرمت های دیگر
✓	✓	۷	انجام برش های تصویری و وکتوری در نرم افزار
✓	✓	۸	زمین مرجع کردن تصاویر و عکس های هوایی
✓	✓	۹	رقومی سازی عوارض موجود در نقشه ها و تصاویر زمین مرجع شده
✓	✓	۱۰	کار با داده های اکسل و واردسازی این اطلاعات به نرم افزار
✓	✓	۱۱	نحوه محاسبه کوتاه شدگی سازندهای مختلف ( <i>Measurement of Shortening</i> )
✓	✓	۱۲	بدست آوردن شیب و امتداد لایه های زمین شناسی و گسل ها
✓	✓	۱۳	آموزش ترسیم انواع برش ( <i>Section</i> )
✓	✓	۱۴	ترسیم کانتورهای توپوگرافی
✓	✓	۱۵	ترسیم حوضه آبریز و شبکه زهکشی
✓	✓	۱۶	وارد سازی نقاط بر داشت به استریونت
✓	✓	۱۷	کار با داده های رقومی ارتفاعی ( <i>DEM</i> ) و ترسیم پروفیل ارتفاعی
✓	✓	۱۸	ایجاد میدان دید ( <i>View Shed</i> ) بر روی داده های <i>DEM</i>
✓	✓	۱۹	آشنایی با توابع مورد استفاده در نرم افزار
✓	✓	۲۰	ترسیم سه بعدی و نحوه کار با ابزار <i>3D View</i>
✓	✓	۲۱	ترسیم شبکه مختصاتی ( <i>Grid</i> ) بر روی نقشه نهایی
✓	✓	۲۲	تنظیم محیط خروجی نقشه ( <i>Layout</i> )

### ۱۴- آموزش نرم‌افزار *Agisoft*

- کد دوره: AP-SU14
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: آشنایی با اصول پردازش تصاویر، تهیه ارتوفتو، مدل رقومی ارتفاعی و کار با داده‌های پهپادی بر اساس نرم‌افزار *Agisoft*
- انجام یک پروژه کامل عملی تحلیل داده‌های پهپادی ضروری است و نیمی از نمره نهایی را شامل می‌شود.

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
عملی	تئوری		
	✓	پردازش اصولی تصاویر و معرفی نقاط کنترل	۱
	✓	تهیه ابرنقاط رنگی، فیلترینگ اتوماتیک ابرنقاط و تهیه <i>DEM</i>	۲
	✓	تهیه اصولی ارتوفتو	۳
	✓	تولید منحنی‌های میزان بدون نویز	۴
	✓	آموزش اصولی کاهش حجم ابرنقاط با در نظر گرفتن توپوگرافی منطقه	۵
	✓	آماده‌سازی داده‌ها جهت ورود به نرم‌افزارهای ترسیماتی مثل <i>Arc GIS</i> و <i>Civil3d</i>	۶
	✓	آموزش پردازش تصاویر مولتی روتورها و هواپیماهای بال ثابت	۷
✓		اجرای پروژه کامل عملی	۸

## ۱۵- نقشه برداری مسیر جاده‌های معدنی

- کد دوره: AP-SU15
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: با توجه به اهمیت حداقل تخریب زیست محیطی و منابع طبیعی و پروژه‌های زیرساخت و هزینه زیادی که برای این پروژه‌ها صرف می‌شود، یافتن مسیر بهینه برای رسیدن به مواد معدنی همواره یکی از چالش‌های این گونه پروژه‌ها می‌باشد. با انجام مسیریابی بهینه در ابتدای پروژه‌ها می‌توان مانع از دوباره کاری‌ها و صرف هزینه‌های گزاف ناشی از آن شد. عوامل متعددی مانند توپوگرافی منطقه، کاربری اراضی و ... در مسیریابی بهینه تاثیرگذار است. در این دوره با در نظر گرفتن عوامل اشاره شده بالا و با استفاده از توانایی‌های نرم افزار *ArcGIS*، فرآیند مسیریابی بهینه ارائه می‌شود.
- انجام یک پروژه طراحی جاده بر اساس *GIS* ضروری است و نیمی از نمره نهایی را شامل می‌شود.

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	اصول مسیریابی و طراحی مسیر بهینه بر اساس <i>ArcGIS</i>	✓	
۲	آموزش تحلیل شبکه در <i>ArcGIS</i>	✓	
۳	الگوریتم‌های مسیریابی در <i>ArcGIS</i>	✓	
۴	لایه‌های موثر در مسیریابی جاده‌های معدنی	✓	
۵	استانداردهای عمومی طراحی مسیر	✓	
۶	فصل سوم آئین نامه ایمنی در معادن (راه‌های معدنی)	✓	
۷	پروژه عملی نرم افزاری مسیریابی بهینه		✓

## ۱۶- پردازش تصاویر ماهواره‌ای در فعالیتهای معدنی با استفاده از نرم‌افزار ENVI

- کد دوره: AP-SU16
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: نرم افزار ENVI یکی از معروف ترین نرم افزارهایی است که در زمینه پردازش تصاویر ماهواره ای مورد استفاده قرار می گیرد. با به کارگیری این نرم افزار به راحتی میتوان ضمن اصلاحات لازم بر روی تصاویر ماهواره ای، تبدیلات و آنالیزهای ویژه ای را بر روی تصاویر اعمال نمود تا بر اساس آن ها بتوان عوارض خاص را در کاربردهای معدنی شناسایی نمود.

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	آشنایی کلی با نرم افزار ENVI	✓	
۲	روش تهیه تصاویر ماهواره ای	✓	
۳	آشنایی با تبدیل انواع مختلف سامانه های مختصاتی به یکدیگر، شماره گذر و ردیف تصاویر ماهواره ای	✓	
۴	اصول انتخاب تصاویر مناسب برای کاربردهای معدنی بر اساس:	✓	
۱-۴	دقت طیفی و مکانی تصاویر سنجنده های مختلف	✓	
۲-۴	تصاویر رزولوشن بالا	✓	
۳-۴	انتخاب تصویر طیفی بر اساس الگوی طیفی خاص مورد بررسی	✓	
۴-۴	دوره تصویربرداری و اهمیت آن در انتخاب تصویر و بهبود دقت مکانی تصاویر ماهواره ای بر اساس ترکیب (Fusion)	✓	
۵	اصول تصحیح تصاویر ماهواره ای شامل مباحث	✓	
۱-۵	خطاهای تصویر	✓	
۲-۵	پنجره های اتمسفری و اثرات جوی	✓	
۳-۵	روش های تصحیح جوی	✓	
۴-۵	تصحیح جبران اثر مه	✓	
۵-۵	تصحیح IARR	✓	
۶-۵	تصحیح QuAC	✓	
۷-۵	تصحیح خطوط جا مانده	✓	
۹-۵	سایر تصحیح ها خاص هر سنجنده	✓	
۹-۵	منابع ایجاد خطای هندسی و تصحیح خطای هندسی تصاویر	✓	
۶	آشنایی با انواع طبقه بندی های تصویر شامل	✓	
۱-۶	فرکانس مکانی در تصویر	✓	
۲-۶	کرنل های فیلتراسیون فیلترهای بالا گذر و فیلترهای بالا گذر	✓	
۷	بررسی طیفی و تهیه نقشه دگرسانی ها	✓	
۱-۷	آشنایی با کانی های شاخص التراسیون	✓	
۲-۷	منحنی طیفی هر کانی	✓	
۳-۷	نمودارهای طیفی و جذب و بازتاب	✓	

✓	روش نسبت باندی	۴-۷
✓	روش آنالیز مؤلفه های اصلی	۵-۷
✓	روش نقشه بردار زاویه طیفی و آشنایی با اعضای انتهایی	۶-۷
✓	استخراج اطلاعات از تصویر و تحلیل آنها	۸
✓	آشنایی با ترکیبات رنگی واقعی و کاذب و کاربرد آنها،	۱-۸
✓	استخراج مناطق واجد پوشش گیاهی	۲-۸
✓	قاچ زنی و کشتش کنتراست تصاویر،	۳-۸
✓	آشنایی با انواع طبقه بندی های تصویر	۴-۸
✓	فرکانس مکانی در تصویر	۵-۸
✓	کرنل های فیلتراسیون	۶-۸
✓	فیلترهای بالا گذر	۷-۸
✓	فیلترهای بالا گذر	۸-۸
✓	تهیه نقشه فاکتور خطوارگی و شاخص <i>OIF</i>	۹-۸
✓	تحلیل یک پروژه معدنی در <i>ENVI</i>	۹

## ۱۷- مباحث ویژه

- کد دوره: AP-SU17
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- در این دوره مباحث و سرفصل‌هایی که در سایر دوره‌ها وجود ندارد، توسط سازمان نظام مهندسی معدن استان و با تایید سازمان مرکزی برگزار خواهد شد.