

پیوست ۴-۱

سرفصل دوره‌های آموزشی تئوری کارآموزی

رسته پی‌جویی و اکتشاف

ردیف	کد دوره	عنوان دوره	ساعت آموزشی
۱	AP-EX۰۱	آشنایی با قوانین معدنی و حرفه‌ای (بیمه و مالیات و ...)	۳۲ ساعت
۲	AP-EX۰۲	مسئولین فنی اکتشاف *	
۳	AP-EX۰۳	مبانی معدنکاری	
۴	AP-EX۰۴	مبانی زمین‌شناسی و اکتشافات کاربردی *	
۵	AP-EX۰۵	روش‌های تجزیه و آنالیز نمونه‌های معدنی	
۶	AP-EX۰۶	HSE در فعالیت‌های اکتشافی (نشریه‌های ۶۶۹ و ۴۹۸)	
۷	AP-EX۰۷	زمین‌شناسی اقتصادی مقدماتی کانسارهای استان	
۸	AP-EX۰۸	اصول اکتشاف سنگ‌های تزئینی و نما	
۹	AP-EX۰۹	نمونه‌برداری عمومی	
۱۰	AP-EX۱۰	اصول تهیه طرح اکتشاف و گزارش پایان عملیات اکتشاف	
۱۱	AP-EX۱۱	ArcGIS مقدماتی	
۱۲	AP-EX۱۲	نقشه‌خوانی، برداشت و تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی بزرگ‌مقیاس *	
۱۳	AP-EX۱۳	تخمین و ارزیابی ذخایر معدنی	
۱۴	AP-EX۱۴	اکتشاف مواد معدنی به روش ژئوفیزیکی	
۱۵	AP-EX۱۵	اکتشاف مواد معدنی به روش ژئوشیمی	
۱۶	AP-EX۱۶	مباحث ویژه	

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

- کد دوره: AP-EX۰۱
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: آشنایی با قوانین، آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های مرتبط با فعالیت‌های معدنی

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

۲- مسئولین فنی اکتشاف

- کد دوره: AP-EX۰۲
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: آشنایی با شرح و شرایط شغل مسئول فنی اکتشاف و الزامات قانونی

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

۳- مبانی معدنکاری

— کد دوره: AP-EX۰۳

— زمان دوره: ۳۲ ساعت

— هدف: آشنایی با مبانی معدنکاری

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
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-EX۰۴
- 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 صحرایی 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 معرف‌های 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-EX۰۵

زمان دوره: ۳۲ ساعت

هدف: آشنایی با روش‌های تجزیه و آنالیز نمونه‌های معدنی

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

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

کد دوره: AP-EX۰۶

زمان دوره: ۳۲ ساعت

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

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

۷- زمین‌شناسی اقتصادی مقدماتی کانسارهای استان

- کد دوره: AP-EX۰۷
- 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 کمرندهای متالوژنی، 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	✓	

۸- اصول اکتشاف سنگ‌های تزئینی و نما

– کد دوره: AP-EX۰۸

– زمان دوره: ۳۲ ساعت

– هدف: آشنایی با اصول اکتشاف سنگ‌های تزئینی و نما

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

۹-نمونه برداری عمومی

— کد دوره: AP-EX۰۹

— زمان دوره: ۳۲ ساعت

— هدف: آشنایی با روش‌های نمونه برداری مواد معدنی

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

۱۰- اصول تهیه طرح‌های اکتشاف و گزارش پایان عملیات اکتشاف

- کد دوره: AP-EX۱۰
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: آشنایی با اصول و مبانی تهیه طرح و گزارش پایان عملیات اکتشاف

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

۱۱- GIS مقدماتی

- کد دوره: AP-EX۱۱
- 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.

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

۱۲- نقشه‌خوانی، برداشت و تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی بزرگ مقیاس

– کد دوره: AP-EX۱۲

– زمان دوره: ۳۲ ساعت

– هدف: آشنایی با نقشه‌خوانی 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	جمع‌آوری 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-EX۱۳

– 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 تفصیلی	✓	
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-EX۱۴
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: آشنایی با روشهای ژئوفیزیکی، تصحیحات، تفسیر و کاربردهای این روش‌ها

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

۳-۳-۱	✓	هندسه مسیر امواج بازتابی
۳-۳-۲	✓	مدل زمین با یک افق بازتابی افقی
۳-۳-۳	✓	مدل زمین با چندین افق بازتابی افقی
۳-۳-۴	✓	افق بازتابی شیب دار
۳-۳-۵	✓	برداشت های CMP
۳-۳-۶	✓	تصحیح داده‌ها
۳-۳-۷	✓	تحلیل سرعت‌ها
۴	✓	روش ژئوالکتریک
۴-۱	✓	معرفی روش‌های ژئوالکتریک
۴-۲	✓	معرفی پارامترهای فیزیکی
۴-۳	✓	آشنایی با آرایه‌های مورد استفاده
۵	✓	روش پتانسیل خودزا
۶	✓	روش مقاومت ویژه
۶-۱	✓	سوندازهای مقاومت ویژه
۶-۲	✓	پورفیل‌زنی مقاومت ویژه
۶-۳	✓	تفسیر داده‌ها
۶-۴	✓	مدل سازی مقاومت ویژه
۶-۵	✓	مثال‌های کاربردی
۶-۶	✓	تجهیزات مورد استفاده
۷	✓	روش پلاریزاسیون القایی
۷-۱	✓	مقدمه و منشا پلاریزاسیون القایی
۷-۲	✓	اندازه گیری IP
۷-۳	✓	چگونگی نمایش داده‌های IP
۷-۴	✓	آرایش‌های الکترودی
۷-۵	✓	تفسیر داده‌ها
۷-۶	✓	مثال‌های کاربردی
۸	✓	روش الکترومغناطیس EM
۸-۱	✓	معرفی و اصول روش
۸-۲	✓	انواع سیستم های EM
۸-۳	✓	اصول بررسی های EM
۸-۴	✓	تفسیر داده‌ها و مدل سازی
۸-۵	✓	کاربرد و مثال های کاربردی

۱۵- اکتشاف مواد معدنی به روش ژئوشیمی

- کد دوره: AP-EX۱۵
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: آشنایی با روش‌های ژئوشیمیایی در اکتشاف مواد معدنی

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

۱۶- مباحث ویژه

- کد دوره: AP-EX۱۶
- 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.