

پیوست ۶

سرفصل دوره‌های آموزشی

خدمات برجسته

پیوست ۶-۱

سرفصل دوره‌های آموزشی خدمات برجسته

رسته پی جویی و اکتشاف

ردیف	کد دوره	عنوان دوره	ساعت آموزشی
۱	EX01	آموزش نرم‌افزار <i>GCDKit</i>	۳۲
۲	EX02	آموزش نرم‌افزار <i>GEMCOM GEMS</i>	۳۲
۳	EX03	آموزش نرم افزار <i>Surpac Geovia</i>	۳۲
۴	EX04	آموزش نرم‌افزار <i>RockWorks</i>	۳۲
۵	EX05	آموزش نرم‌افزار <i>Rocscience Dips</i> جهت تجزیه داده های زمین شناسی و درزه نگاری	۳۲
۶	EX06	آموزش نرم‌افزار <i>Geosoft-Oasis Montag</i>	۳۲
۷	EX07	آموزش نرم‌افزار <i>Datamine</i>	۳۲
۸	EX08	آموزش نرم‌افزار <i>Res2Dinv</i> برای تحلیل داده های الکتریکی	۳۲
۹	EX09	آموزش نرم‌افزار <i>ENVI</i> مقدماتی	۳۲
۱۰	EX10	آموزش نرم‌افزار <i>ENVI</i> پیشرفته	۳۲
۱۱	EX11	آموزش نرم‌افزار <i>Global Mapper</i>	۳۲
۱۲	EX12	آشنایی سامانه مکان‌یابی جغرافیایی (<i>GPS</i>) و نرم‌افزار <i>MapSource</i>	۳۲
۱۳	EX13	آموزش نرم‌افزار <i>Surfer</i>	۳۲
۱۴	EX14	مدل‌سازی داده‌های اکتشافی با نرم‌افزار <i>LeapFrog Geo</i>	۳۲
۱۵	EX15	آموزش نرم‌افزار <i>ArcGis</i> مقدماتی	۳۲
۱۶	EX16	آموزش نرم‌افزار <i>ArcGis</i> پیشرفته	۳۲
۱۷	EX17	مباحث ویژه	۳۲

۱- آموزش نرم‌افزار *GCDkit*

- کد دوره: EX01
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: ترسیم نمودارهای رده بندی، ترسیم نمودارهای تعیین سری های ماگمایی، تعیین درجه اشباع از آلومینیوم، بررسی محیط زمین ساختی (تکتونیکی)، ترسیم نمودارهای عنکبوتی عناصر نادر خاکی (*REE*)

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	معرفی نرم‌افزار <i>GCDkit</i> و کاربردهای آن	✓	
۲	بررسی مقدماتی آنالیزهای شیمیایی سنگ ها و کانی ها	✓	
۳	نحوه معرفی داده ها به نرم افزار	✓	
۴	ترسیم نمودارهای رده بندی شامل: <i>R1-R2, P-Q, TAS</i>	✓	
۵	ترسیم نمودارهای تعیین سری های ماگمایی شامل: <i>SiO2-FeO/MgO, K2O-SiO2, AFM</i>	✓	
۶	تعیین درجه اشباع از آلومینیوم شامل: <i>Na2O-Al2O3-K2O, A/CNK-A/NK</i>	✓	✓
۷	بررسی محیط زمین ساختی (تکتونیکی) شامل:	✓	✓
۱-۷	محیط زمین ساختی گرانیتوئیدها توسط نمودارهای عناصر اصلی و فرعی	✓	
۲-۷	محیط زمین ساختی سنگ‌های آتشفشانی اسیدی	✓	
۳-۷	محیط زمین ساختی سنگ‌های مافیک	✓	
۸	بررسی رژیم زمین ساختی شامل: <i>La-Y-Nb, R1-R2</i>	✓	✓
۹	ترسیم نمودارهای عنکبوتی عناصر فرعی (اسپایدر دیاگرام)	✓	✓
۱۰	رده‌بندی الگوهای نمودارهای عنکبوتی با استفاده از یک پارامتر مجزا	✓	✓
۱۱	ترسیم نمودارهای هارکر عناصر اصلی و فرعی	✓	✓
۱۲	تفکیک گرانیتهای <i>I, S, A</i> با استفاده از : درجه اشباع آلومینیوم و نمودار <i>Whalen 1978</i>	✓	✓
۱۳	آشنایی با آنالیزهای ایزوتوپی <i>Nd-Sm</i> و <i>Rb-Sr</i> و تعیین سن و تعیین منشأ	✓	✓
۱۴	تعیین هوازدگی سنگ ها با استفاده از نمودار <i>FMW</i>	✓	✓

۲- آموزش نرم‌افزار GEMCOM GEMS

کد دوره: EX02

زمان دوره: ۳۲ ساعت

- هدف: ورود کلیه اطلاعات پایه تا مدل‌سازی، تعیین ذخیره، طراحی معادن روباز و زیرزمینی و نظارت بر استخراج معادن، به روزرسانی اطلاعات، بهینه سازی و اصلاح کارهای انجام شده در بخش های اکتشاف و طراحی، در زمان انجام عملیات اکتشاف تکمیلی و یا بهره برداری و استخراج از معادن.
- انجام یک پروژه مدل سازی عیاری بلوک ماده معدنی و کارهای مرتبط اعم از رسم مقاطع زمین شناسی، اجرای انواع روش های مدل‌سازی سه بعدی شکل کانسار با توجه به نوع ساختار زمین شناسی با توجه به نوع کانسار و ماده معدنی و استفاده از زمین آمار در مدل‌سازی عیاری بلوک ماده معدنی ضروری می باشد و نیمی از نمره را شامل می شود.

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	ساخت و تعریف پروژه های معدنی	✓	
۲	ساخت انواع پروفایل ها و بانک‌های اطلاعاتی	✓	✓
۳	ورود اطلاعات نقشه برداری، لاگ انواع گمانه های اکتشافی، ژئوتکنیکی، آبشناسی و آتشیاری، ورود اطلاعات عیاری و ...	✓	✓
۴	مدل سازی سه بعدی کانسار (مدل سازی جنس سنگ)	✓	✓
۵	ساخت انواع پروفایل نمایش گمانه ها بر اساس جنس سنگ، عیار، عناصر مزاحم	✓	✓
۶	ساخت و تعریف انواع لایه های اطلاعاتی و تلفیق داده ها و ترسیم مقاطع زمین شناسی	✓	✓
۷	آشنایی با انواع روش های مدل سازی فضای تخمین یا مدل سازی سه بعدی جنس کانسار	✓	✓
۸	مدل سازی سه بعدی به روش مدل سیمی و سالی‌سازی	✓	✓
۹	مدل سازی سه بعدی به روش بلوکی (تراورس زدن و رسم مقاطع افقی)	✓	✓
۱۰	ساخت مدل بلوکی و تعیین پارامترهای آن	✓	✓
۱۱	آشنایی با انواع روش های مدل سازی عیاری ماده معدنی	✓	✓
۱۲	انواع روش های نمونه گیری، تست های آزمایشگاهی و آماده سازی داده های عیاری	✓	✓
۱۳	زمین آمار معدنی و تعیین پارامترهای تخمین و مدل سازی عیاری (واریوگرافی)	✓	✓
۱۴	محاسبه احجام ماده معدنی و گزارش گیری از ذخیره	✓	

۳- آموزش نرم‌افزار Geovia Surpac

- کد دوره: EX03
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: اعتبارسنجی و تهیه بانک اطلاعاتی داده‌ها (Database)، مطالعات آماری و رسم نمودارها، کامپوزیت سازی نمونه‌ها و انتخاب بهینه داده‌های کامپوزیت شده، بررسی بیضوی ناهمسانگردی، بررسی‌های وارپوگرافی، تعیین پارامترهای بهینه تخمین ذخیره، طراحی مدل بلوکی، تخمین ذخیره.
- انجام مطالعات آماری و تهیه یک مدل بلوکی و بالطبع تخمین ذخیره از یک تیپ کانساری ضروری بوده و نیمی از نمره نهایی را شامل می‌شود.

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	مفاهیم اولیه آمار و زمین آمار	✓	
۲	تهیه بانک اطلاعاتی داده‌ها در نرم افزار	✓	
۳	طراحی و نمایش گمانه‌ها در نرم افزار	✓	
۴	مطالعات آماری و ترسیم هیستوگرام‌ها	✓	
۵	مدل سازی سه بعدی روبه توپوگرافی	✓	✓
۶	کامپوزیت سازی داده‌ها	✓	✓
۷	انتخاب طول بهینه داده‌های کامپوزیت شده	✓	✓
۸	بررسی مقادیر خارج از ردیف	✓	✓
۹	تعیین مدل بیضوی ناهمسانگردی متغیر	✓	✓
۱۰	بررسی‌های وارپوگرافی جهتی و غیر جهتی	✓	✓
۱۱	رسم مقاطع زمین شناسی و تعیین فضای تخمین	✓	✓
۱۲	مدل سازی سه بعدی گسل‌ها	✓	✓
۱۳	تعیین پارامترهای تخمین	✓	✓
۱۴	تخمین ذخیره به روش کریجینگ معمولی	✓	✓
۱۵	تخمین ذخیره به روش عکس مجذور فاصله	✓	✓
۱۶	انتخاب روش تخمین	✓	✓
۱۷	طراحی مدل بلوکی خام	✓	✓
۱۸	تعیین ذخیره و محاسبات عیار - تناژ	✓	✓
۱۹	طبقه بندی ذخایر	✓	✓

۴- آموزش نرم‌افزار *RockWorks*

- کد دوره: EX04
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: آشنایی با نرم‌افزار، تعیین ابعاد یک پروژه زمین‌شناسی و اکتشافی، چگونگی تهیه گرید (شبکه‌بندی) برای موارد گوناگون، چگونگی تهیه نقشه‌های دوبعدی از توزیع عیار، بررسی پارامترهای زمین‌شناسی و ژئوفیزیکی، چگونگی مدل‌سازی سه‌بعدی گمانه‌ها، مدل‌سازی سه‌بعدی زمین‌شناسی یک کانسار
- انجام حداقل یک پروژه با استفاده از نرم‌افزار الزامی است و نیمی از نمره نهایی را شامل می‌گردد.

نوع آموزش		ردیف	عناوین سرفصل
عملی	تئوری		
	✓	۱	آشنایی با <i>RockWorks</i> و کاربردهای مختلف آن
✓	✓	۲	آشنایی با پنجره‌های مختلف نرم‌افزار
✓	✓	۳	آشنایی با پنجره‌های نمایشگر خروجی در نرم‌افزار
✓	✓	۴	چگونگی تعریف یک پروژه اکتشافی
✓	✓	۵	تعیین ابعاد یک پروژه زمین‌شناسی و اکتشافی
✓	✓	۶	روش و فرمت ورود اطلاعات
✓	✓	۷	بررسی بعضی از فرمان‌های منوی فایل
✓	✓	۸	نمایش ابعاد پروژه
✓	✓	۹	آشنایی با محیط <i>Utilities</i>
✓	✓	۱-۹	آشنایی و نحوه کارکرد منو <i>Map</i>
✓	✓	۲-۹	آشنایی و نحوه کارکرد منو <i>Grid</i>
✓	✓	۳-۹	آشنایی و نحوه کارکرد منو <i>Solid</i>
✓	✓	۴-۹	آشنایی و نحوه کارکرد منو <i>Volumetric</i>
✓	✓	۵-۹	آشنایی با منو <i>Hydrology</i>
✓	✓	۶-۹	آشنایی و نحوه کارکرد منو <i>Hydrochemistry</i>
✓	✓	۷-۹	آشنایی و نحوه کارکرد منو <i>Linears</i>
✓	✓	۸-۹	آشنایی و نحوه کارکرد منو <i>Plan</i>
✓	✓	۹-۹	آشنایی و نحوه کارکرد منو <i>Survey</i>
✓	✓	۱۰-۹	آشنایی و نحوه کارکرد منو <i>Faults</i>
✓	✓	۱۱-۹	آشنایی و نحوه کارکرد منو <i>Statistics</i>
✓	✓	۱۰	آشنایی با بخش <i>Borehole Manager</i>
✓	✓	۱-۱۰	آشنایی و نحوه کارکرد منو <i>Location</i>
✓	✓	۲-۱۰	آشنایی و نحوه کارکرد منو <i>Orientation</i>
✓	✓	۳-۱۰	آشنایی و نحوه کارکرد منو <i>Lithology</i>
✓	✓	۴-۱۰	آشنایی و نحوه کارکرد منو <i>Stratigraphy</i>
✓	✓	۵-۱۰	آشنایی و نحوه کارکرد منو <i>I-Data</i>

✓	✓	آشنایی و نحوه کارکرد منو <i>P-Data</i>	۶-۱۰
✓	✓	آشنایی و نحوه کارکرد منو <i>Colors</i>	۷-۱۰
✓	✓	آشنایی و نحوه کارکرد منو <i>Fractures</i>	۸-۱۰
✓	✓	آشنایی و نحوه کارکرد منو <i>Symbole</i>	۹-۱۰
✓	✓	آشنایی و نحوه کارکرد منو <i>Pattern</i>	۱۰-۱۰
✓	✓	آشنایی و نحوه کارکرد منو <i>Vectors</i>	۱۱-۱۰
✓	✓	چگونگی تهیه گرید (شبکه‌بندی) برای موارد گوناگون	۱۱
✓	✓	چگونگی تهیه نقشه‌های دوبعدی از توزیع عیار، پارامترهای زمین‌شناسی و ژئوفیزیکی	۱۲
✓	✓	چگونگی مدلسازی سه‌بعدی گمانه‌ها (از نظر سنگ‌شناسی و لایه‌بندی، توزیع عیار یا پارامتر ژئوفیزیکی، قرارگیری گسل‌ها و سطح ایستایی در آنها)	۱۳
✓	✓	مدل‌سازی سه‌بعدی زمین‌شناسی یک کانسار (سنگ‌شناسی و لایه‌بندی)	۱۴

۵- آموزش نرم‌افزار *Rocscience Dips* جهت تجزیه داده‌های زمین‌شناسی و درزه‌نگاری

- کد دوره: EX05
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: از نرم‌افزار جهت مطالعات لرزه نگاری و سیستم ناپیوستگی‌های منطقه استفاده می‌شود و قابلیت آنالیز داده‌های زمین و زمین آمار را دارا می‌باشد و با استفاده از استریوگرام نیز قابلیت رسم نمودارهای مختلف را دارد. این نرم‌افزار تحت محیط سیستم عامل *Windows* اجرا می‌گردد و دارای محیط گرافیکی مناسبی است. هدف از این دوره آشنایی با نحوه کار با این نرم‌افزار می‌باشد.

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	آشنایی با مفهوم ناپیوستگی، دسته درزه، شکستگی و گسل	✓	
۲	نحوه نصب و کاربرد نرم افزار	✓	
۳	آشنایی با نوار ابزار نرم افزار	✓	
۴	نحوه رسم استریو گرام، پلات، رز دیاگرام و... و آنالیز و نمایش داده‌های ساختاری و تکنیکهای آن	✓	
۵	نحوه خروجی گرفتن از نرم افزار	✓	

۶- آموزش نرم‌افزار Geosoft-Oasis Montag

- کد دوره EX06
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: آشنایی با نرم‌افزار ژئوسافت برای پردازش داده‌های ژئوفیزیک، اعمال تصحیحات، رسم نقشه و فیلترهای تخمین عمق و بر روی داده‌های میدان پتانسیل (مغناطیس‌سنجی، گرانی‌سنجی)

نوع آموزش		ردیف	عناوین سرفصل
تئوری	عملی		
✓	✓	۱	آشنایی با محیط نرم‌افزار ژئوسافت
✓	✓	۲	ایجاد پایگاه داده، آماده‌سازی و پردازش اولیه داده‌ها
✓	✓	۳	تصحیح <i>IGRF</i> و تصحیح تغییرات روزانه میدان مغناطیسی
✓	✓	۴	رسم انواع نقشه‌های میدان
✓	✓	۵	اعمال فیلترهای مختلف بر روی داده‌ها (<i>RTP</i> ، ادامه فراسو، ادامه فرسوسو، سیگنال تحلیلی و...)
✓	✓	۶	مبانی تخمین مرز اکتشاف مغناطیس‌سنجی
✓	✓	۷	تخمین عمق آنومالی‌ها به روش اویلر دیکانولوشن (مغناطیس‌سنجی و گرانی‌سنجی)
✓	✓	۸	تفسیر داده‌های واقعی (ذکر چند نمونه کاربردی)
✓	✓	۹	طراحی پروفیل و شبکه برداشت داده با استفاده از ژئوسافت

۷- آموزش نرم‌افزار *Datamine*

- کد دوره: EX07
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: آشنایی با روش‌های تخمین ذخیره، مدل‌سازی بلوکی و ریز بلوکی و تهیه مقاطع مختلف از توده کانساری
- انجام حداقل یک پروژه مدل‌سازی بلوکی و تخمین ذخیره برای یک محدوده معدنی الزامی بوده و نیمی از نمره نهایی را شامل می‌شود.

نوع آموزش		ردیف	عناوین سرفصل
عملی	تئوری		
	✓	۱	آشنایی با محیط کاربری نرم‌افزار
	✓	۲	مروری بر مباحث کلیات اکتشاف مواد معدنی
	✓	۳	مروری بر مباحث پارامترهای اولیه یک گمانه یا تونل اکتشافی و نحوه تعیین نقاط حفاری
	✓	۴	مروری بر روش‌های آماری (آمار کلاسیک و زمین‌آمار)
✓	✓	۵	نحوه ایجاد یک پروژه و وارد سازی اطلاعات
✓	✓	۶	نحوه وارد کردن اطلاعات مختلف اکتشافی (اکسل، اتوکد، شیپ فایل، فایل متنی و ...)
✓	✓	۷	مراحل ساخت یک مدل زمین‌شناسی
✓	✓	۸	نحوه ساخت چال‌های اکتشافی
✓	✓	۹	بررسی هیستوگرام خصوصیات آماری داده‌ها
✓	✓	۱۰	نحوه کامپوزیت کردن داده‌های مختلف
✓	✓	۱۱	نرمال سازی داده‌های غیر نرمال
✓	✓	۱۲	نحوه ایجاد راهنما برای داده‌های اکتشافی
✓	✓	۱۳	نحوه رسم استرینگ
✓	✓	۱۴	نحوه ترسیم و ساخت مدل بلوکی مادر و مدل تورسیمی (<i>Wire Frame</i>)
✓	✓	۱۵	واریوگرافی
✓	✓	۱۶	ایجاد مدل بلوکی باطله و ماده معدنی
✓	✓	۱۷	تخمین ذخیره
✓	✓	۱۸	رسم منحنی عیار-تناژ
✓	✓	۱۹	شبیه سازی گوسی
✓	✓	۲۰	بهینه سازی و ترکیب مدل بلوکی‌های ساخته شده

۸- آموزش نرم‌افزار *Res2Dinv* برای تحلیل داده‌های الکتریکی

کد دوره: EX08 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با کاربرد و نحوه کار با نرم‌افزار *Res2Dinv* برای بررسی و تحلیل داده‌های الکتریکی -

نوع آموزش		ردیف	عناوین سرفصل
تئوری	عملی		
✓		۱	آشنایی مختصر با روش‌های الکتریکی
✓	✓	۲	نحوه نصب و آشنایی با نوار ابزار نرم‌افزار
✓	✓	۳	آشنایی با روش‌های مدل‌سازی توپوگرافی
✓	✓	۴	نحوه انتخاب پارامترهای وارون‌سازی
✓	✓	۵	نحوه وارون‌سازی داده‌ها
✓	✓	۶	خروجی گرفتن از نرم‌افزار و تحلیل نتایج

۹- آموزش نرم‌افزار ENVI مقدماتی

- کد دوره: EX09
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: نرم‌افزار تخصصی در زمینه سنجش از دور. این نرم‌افزار کاربرد فراوانی در تولید نقشه های کاربری اراضی، نقشه های کانی شناسی، آشکارسازی آلتراسیون ها و... دارد.

نوع آموزش		ردیف	عناوین سرفصل
عملی	تئوری		
	✓	۱	کلیاتی درباره سنجش از دور
	✓	۱-۱	معرفی و کاربردها
	✓	۲-۱	بخش های مختلف سامانه
	✓	۳-۱	آشنایی با دورسنجی فعال و غیر فعال
	✓	۴-۱	معرفی طیف الکترومغناطیسی
	✓	۵-۱	آشنایی با طیف کانی ها
	✓	۶-۱	آشنایی با <i>Resample</i> در نمودارهای طیفی
	✓	۷-۱	آشنایی با دقت طیفی و مکانی
	✓	۸-۱	معرفی منابع دریافت و شیوه دانلود تصاویر ماهواره ای
	✓	۲	معرفی سکوها و انواع تصاویر ماهواره ای
	✓	۱-۲	معرفی کلی کارکرد ماهواره ها و توانایی تعیین محدوده مورد بررسی
	✓	۲-۲	آشنایی با شماره گذر و ردیف تصاویر ماهواره ای
	✓	۳-۲	پردازش داده‌های وکتوری
	✓	۴-۲	پردازش داده های رستری
	✓	۵-۲	معرفی انواع سکوها، سنجنده ها
	✓	۶-۲	معرفی انواع داده های <i>RS</i> (انواع قدرت تفکیک و کاربرد آن‌ها)
	✓	۳	انتخاب تصویر مناسب برای کاربردهای خاص
	✓	۱-۳	دقت طیفی و مکانی تصاویر سنجنده های مختلف
	✓	۲-۳	تصاویر رزولوشن بالا برای مطالعات خاص
	✓	۳-۳	انتخاب تصویر طیفی براساس الگوی طیفی خاص مورد بررسی
	✓	۴-۳	دوره تصویربرداری و اهمیت آن در انتخاب تصویر
	✓	۵-۳	بهبود دقت مکانی تصاویر ماهواره ای بر اساس ترکیب (<i>Fusion</i>)
	✓	۴	تصحیحات تصاویر
	✓	۱-۴	خطاهای تصویر
	✓	۲-۴	منابع ایجاد خطای هندسی و تصحیحات هندسی تصاویر
	✓	۳-۴	پنجره اتمسفری و اثرات جوی و روش های تصحیح جوی
	✓	۴-۴	تصحیح جبران اثر مه

	✓		IARR تصحیح	۵-۴
	✓		QuAC تصحیح	۶-۴
	✓		تصحیح خطوط جامانده	۷-۴
	✓		سایر تصحیح‌های خاص هر سنجنده	۸-۴

۱۰- آموزش نرم‌افزار *ENVI* پیشرفته

- کد دوره: EX10
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: نرم‌افزار تخصصی در زمینه سنجش از دور. این نرم‌افزار کاربرد فراوانی در تولید نقشه‌های کاربری اراضی، نقشه‌های کانی شناسی، آشکارسازی آلتراسیون‌ها و ... دارد.

نوع آموزش		ردیف	عناوین سرفصل
عملی	تئوری		
✓	✓	۱	استخراج اطلاعات از تصاویر و تحلیل آن‌ها
✓	✓	۱-۱	آشنایی با ترکیبات رنگی واقعی و کاذب و کاربرد آنها
✓	✓	۲-۱	استخراج مناطق واجد پوشش گیاهی
✓	✓	۳-۱	قاچ زنی و کشش کنتراست تصاویر
✓	✓	۴-۱	آشنایی با طبقه بندی تصاویر
✓	✓	۵-۱	فرکانس مکانی در تصویر
✓	✓	۶-۱	کرنل‌های فیلتراسیون
✓	✓	۷-۱	فیلترهای بالاگذر و پایین گذر
✓	✓	۸-۱	تهیه نقشه فاکتور خطوارگی
✓	✓	۹-۱	شاخص <i>OIF</i>
✓	✓	۲	بررسی طیفی و تهیه نقشه دگرسانی‌ها
✓	✓	۱-۲	آشنایی با کانی‌های شاخص آلتراسیون
✓	✓	۲-۲	منحنی طیفی هر کانی
✓	✓	۳-۲	نمودارهای طیفی و جذبی و بازتاب
✓	✓	۴-۲	روش نسبت باندی
✓	✓	۵-۲	روش آنالیز مولفه‌های اصلی
✓	✓	۶-۲	روش نقشه بردار زاویه طیفی
✓	✓	۷-۲	آشنایی با اعضای انتهایی

۱۱- آموزش نرم‌افزار *Global Mapper*

- کد دوره: EX11
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: نحوه زمین مرجع کردن (ژئورفرنس کردن) نقشه‌ها، ترسیم عوارض زمین شناسی، رقومی سازی نقشه ها 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 نرم‌افزار الزامی است و نیمی از نمره نهایی را شامل می‌شود.

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

۱۲- آشنایی با سامانه مکان‌یابی جغرافیایی (GPS) و نرم‌افزار *Map Source*

- کد دوره: EX12
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: آشنایی اجمالی با جی پی اس و نرم‌افزار آن (وظیفه نقل و انتقال دیتا، مشاهده دقیق تر داده های ذخیره شده در گیرنده، تولید برخی مسیرها و ...)

نوع آموزش		ردیف	عناوین سرفصل
تئوری	عملی		
✓		۱	آشنایی با انواع فناوری جی پی اس
✓	✓	۲	نحوه کار با جی پی اس
✓	✓	۳	ذخیره داده های ارسالی از جی پی اس
✓	✓	۴	آشنایی با نرم‌افزار <i>Map Source</i> و چگونگی انتقال، مشاهده و تغییر دیتا در آن

۱۳- آموزش نرم افزار *Surfer*

- کد دوره: EX13
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: آشنایی با نرم‌افزار *Surfer*، درون یابی اطلاعات، تهیه نقشه های دو بعدی و سه بعدی، زمین مرجع کردن داده ها، استخراج اطلاعات توپوگرافی، کار با داده های رقومی ارتفاعی (*DEM*)
- انجام یک پروژه با نرم‌افزار الزامی است و نیمی از نمره نهایی را شامل می‌شود.

نوع آموزش		ردیف	عناوین سرفصل
تئوری	عملی		
✓		۱	معرفی نرم‌افزار و بررسی محیط های مختلف، منوها و ابزارهای موجود
✓	✓	۲	ورود و خروج داده های مختلف به نرم‌افزار و نحوه کار با آنها
✓	✓	۳	تبدیل فرمت های مختلف داده ها به یکدیگر و یکپارچه سازی داده ها
✓	✓	۴	کاربردهای تخصصی نرم‌افزار <i>Surfer</i> و ساخت پایگاه داده
✓	✓	۵	روش ساخت فایل شبکه ای رستری برای تحلیل های بعدی میان یابی
✓	✓	۴	انجام محاسبات نرم افزاری و آماری
✓	✓	۵	انواع روش های درون یابی قابل اجرا در نرم‌افزار <i>Surfer</i>
✓	✓	۶	زمین مرجع کردن و نحوه مختصات دهی به یک نقشه یا عکس در سرفر
✓	✓	۷	ترسیم نقشه های توپوگرافی
✓	✓	۸	ترسیم پروفیل های توپوگرافی ، نقشه های دو بعدی و سه بعدی منطقه ای
✓	✓	۹	محاسبه حجم و شکل ذخایر آبی ، معدنی و ...
✓	✓	۱۰	ساخت و ترسیم خطوط منحنی میزان
✓	✓	۱۱	چگونگی ایجاد و ساخت نقشه های <i>Wireframes</i> در نرم‌افزار سورفر
✓	✓	۱۲	نقشه های <i>Post Map</i> و تهیه مدلی از سطح
✓	✓	۱۳	اصول عملی ساخت تهیه نقشه توپوگرافی
✓	✓	۱۴	نحوه ورود و کار با داده های رقومی سه بعدی ارتفاعی (<i>DEM</i>)
✓	✓	۱۵	استخراج اطلاعات توپوگرافی از داده های ماهواره ای <i>DEM</i>
✓	✓	۱۶	چگونگی ساخت خروجی برای نمایش سه بعدی در نرم‌افزار گوگل ارث

۱۴- مدل‌سازی داده‌های اکتشافی با نرم‌افزار Leap Frog Geo

- کد دوره: EX14
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: نرم‌افزاری که با استفاده از ابزارهای ریاضی برای استخراج و تجسم مدل‌های زمین‌شناسی سه بعدی از داده‌های اندازه‌گیری شده و ایجاد یک جهش در درک زیرسطحی زمین استفاده می‌شود. این نرم‌افزار با بهره‌گیری از موتور گرافیکی قدرتمند خود این امکان را می‌دهد تا میلیون‌ها دیتا پوینت را تفسیر و نمایش دهد. با استفاده از این نرم‌افزار می‌توان همزمان چندین پروژه را پیش برد، داده‌های ژئوگرافیکی را بدون این که نظم پروژه به هم بخورد، اضافه کرد. مدل‌های بلوکی متنوع را تولید، وارد و ویرایش نمود و نیز امکان خروجی گرفتن از تمامی داده‌ها در انواع قالب‌های استاندارد صنعتی.

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	نحوه نصب و راه‌اندازی نرم‌افزار	✓	✓
۲	آشنایی با نوار ابزارهای نرم‌افزار	✓	✓
۳	انواع ورودی‌های نرم‌افزار	✓	✓
۴	نحوه مطالعه دیتا پوینت‌های محدود و ارائه پیش‌بینی‌ها	✓	✓
۵	آنالیز داده‌های پراکنده، نقطه به نقطه و جعبه‌ای	✓	✓
۶	مصورسازی و آنالیز داده‌ها جهت یافتن الگوها	✓	✓
۷	روش‌های مدل‌سازی و طراحی مدل‌ها بر اساس قوانین و نمایه‌ها	✓	✓
۸	طراحی و ویرایش مدل‌های بلوکی و اختصاص خواص به بلوک‌ها از مدل‌های عددی و ژئولوژی	✓	✓
۹	مدل‌سازی یک حفاری	✓	✓
۱۰	نحوه گرفتن خروجی سه‌بعدی از جنبه‌های مختلف یک مدل	✓	✓
۱۱	مرتب‌سازی، علامت‌گذاری و خروجی سطوح مقطع	✓	✓

۱۵- آموزش نرم‌افزار ArcGIS مقدماتی

- کد دوره: EX15
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: آشنایی با محیط ArcGIS و تهیه یک نقشه رقومی زمین شناسی
- زمین مرجع کردن و رقومی سازی یک نقشه یکصدهزار 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 نرم‌افزار ArcGIS و سیستم های مختصاتی	✓	
۲	آشنایی با انواع مختلف فایل های اطلاعاتی اعم از <i>Shp</i> ، <i>DXF</i> ، <i>Tif xls</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 GIS در مقیاس ناحیه ای و تعیین نواحی امیدبخش نشریه شماره ۸۷ ضوابط و معیارهای معدن	✓	

۱۶- آموزش نرم‌افزار ArcGIS پیشرفته

- کد دوره: EX16
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: آشنایی با GIS در تعیین نواحی امیدبخش
- انجام حداقل یک پروژه مدل سازی پتانسیل یابی به یکی از روش های موجود اعم از *Fuzzy AHP* یا همپوشانی شاخص در این دوره الزامی بوده و نیمی از نمره نهایی را شامل می‌شود.

نوع آموزش		ردیف	عناوین سرفصل
تئوری	عملی		
	✓	۱	آشنایی با ابزارهای پرکاربرد در مطالعات پیشرفته
✓	✓	۲	کار با داده های رستری و انواع مختلف این داده ها
✓	✓	۳	درون یابی (<i>Interpolation</i>) جهت ساخت نقشه های ژئوشیمیایی
✓	✓	۴	مکان یابی با استفاده از ابزار <i>Spatial Analyst</i>
✓	✓	۵	تحلیل های سه بعدی در <i>ArcGIS</i> با استفاده از مجموعه ابزار <i>3D Analyst</i>
✓	✓	۶	پردازش های آماری و زمین آماری با استفاده از ابزار <i>Geostatistical Analyst</i>
✓	✓	۷	آشنایی و نحوه ساخت و کار با بانک اطلاعاتی (<i>Geodatabase</i>)
✓	✓	۸	استفاده از ابزار <i>ArcScan</i> جهت رقومی سازی اتوماتیک و نیمه اتوماتیک نقشه ها
✓	✓	۹	آشنایی و نحوه با ماژول <i>Model Builder</i>
✓	✓	۱۰	مد سازی و پتانسیل یابی به روش منطق فازی، تحلیل سلسله مراتبی (<i>AHP</i>) و هم پوشانی شاخص (<i>Index Overlay</i>)
✓	✓	۱۱	آشنایی و نحوه کار در محیط <i>ArcScene</i>
✓	✓	۱۲	آشنایی با نحوه خطاگیری و ساخت توپولوژی (<i>Topology</i>)
✓	✓	۱۳	ساخت انیمیشن
	✓	۱۴	راهنمای مطالعات GIS در مقیاس ناحیه ای و تعیین نواحی امیدبخش (نشریه شماره ۸۷-۷۳۹ ضوابط و معیارهای معدن)

۱۷- مباحث ویژه

- کد دوره: EX17
- 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 ۶-۲
سرفصل دوره‌های آموزشی خدمات برجسته
رسته استخراج

ردیف	کد دوره	عنوان دوره	ساعت آموزشی
۱	ET01	آموزش نرم‌افزار ArcGis مقدماتی	۳۲
۲	ET02	آموزش استخراجی Datamine	۳۲
۳	ET03	آموزش نرم‌افزار Surpac	۳۲
۴	ET04	آموزش نرم‌افزارهای تحلیل مکانیک سنگ	۳۲
۵	ET05	آموزش نرم‌افزار Ventsim	۳۲
۶	ET06	آموزش نرم‌افزار AutoCad Map 3D	۳۲
۷	ET07	آموزش مسئولین ایمنی معادن	۳۲
۸	ET08	نرم‌افزار NPV Schedelur	۳۲
۹	ET09	مباحث ویژه	۳۲

۱- آموزش نرم‌افزار ArcGIS مقدماتی

- کد دوره: ET01
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: آشنایی با مباحث مربوط به فایل های رقومی لایه های اطلاعاتی عمومی و تخصصی اعم از زمین شناسی، اکتشافی و استخراجی و نحوه کار با آنها و تولید نقشه های موضوعی
- ترسیم و تهیه یک نقشه موضوعی عمومی و یک نقشه موضوعی تخصصی ضروری بوده و نیمی از نمره نهایی را شامل می شود.

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	آشنایی با سیستم های مختصاتی مختلف و پر کاربرد در مباحث معدنی	✓	
۲	آشنایی با انواع نقشه های موضوعی در بخش های مختلف اکتشاف	✓	
۳	آشنایی با انواع فایل های رقومی مختلف در نرم‌افزار ArcGIS	✓	
۴	نحوه زمین مرجع کردن یک نقشه و امکان کاربرد آن در مطالعات اکتشافی	✓	✓
۵	نحوه رقومی سازی یک عارضه در نقشه و امکان تغییرات بر روی عوارض تهیه شده پیشین	✓	✓
۷	کار با جدول اطلاعاتی (Attribute) و امکان اضافه یا تغییر داده ها در آن	✓	✓
۸	تبدیل انواع فایل های مختلف اطلاعاتی تهیه شده در نرم‌افزارهای اکتشافی به فرمت های موجود در سیستم نرم‌افزار ArcGIS و بالعکس	✓	✓
۹	آشنایی و نحوه کار با داده های رقومی توپوگرافی در نرم‌افزار	✓	✓
۱۰	تولید و تهیه یک نقشه سطحی اکتشافی در نرم‌افزار مذکور	✓	✓
۱۱	نمایش و نحوه کار با داده های اکتشافی تفصیلی اعم از مکان ترانشه، حفاری گمانه و حفاری استخراجی	✓	✓
۱۲	مکان یابی و تهیه نقشه محل انجام عملیات آتشیاری و عملیات سطحی مربوط به استخراج	✓	✓
۱۳	مکان یابی و تهیه نقشه های سطحی با موضوعات استخراجی اعم از مکان سد باطله، مکان استقرار ماشین آلات، تجهیزات و ...	✓	✓

۲- آموزش Datamine استخراجی

- کد دوره: ET02
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: آشنایی با نرم‌افزار دیتامین و ایجاد توانایی در طراحی معادن سطحی با استفاده از نرم‌افزار
- انجام یک پروژه با استفاده از نرم‌افزار دیتامین ضروری است و نیمی از نمره نهایی را شامل می‌شود.

نوع آموزش		ردیف	عناوین سرفصل
عملی	تئوری		
✓	✓	۱	مقدمه: تعاریف اولیه و کلیاتی در مورد تعیین مدل زمین شناسی کانسار
✓	✓	۲	ساخت مدل باطله و ماده معدنی، برآورد ذخیره
✓	✓	۳	توضیح منوی <i>design</i> ، منوی <i>format</i> و روش‌های فیلتر کردن
✓	✓	۴	کلیاتی در مورد نحوه طراحی هندسی کاواک نهائی معادن روباز
✓	✓	۵	طراحی هندسی کاواک، تعریف شیب پله، طراحی پاشنه، سینه و رمپ با استفاده از نرم‌افزار
✓	✓	۶	تشریح منوی تورسیمی
✓	✓	۷	طراحی مدل تورسیمی پیت و توپوگرافی و تلاقی آنها
✓	✓	۸	محاسبه حجم و تناژ ذخیره و تعیین نسبت باطله برداری
✓	✓	۹	محاسبه حجم و تناژ ذخیره و تعیین نسبت باطله برداری
✓	✓	۱۰	طراحی جاده

۳- آموزش نرم‌افزار *Surpac*

کد دوره: ET03 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با نرم‌افزار *Surpac* -

انجام حداقل یک پروژه با استفاده از نرم‌افزار الزامی است و نیمی از نمره نهایی را شامل می‌گردد.

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
عملی	تئوری		
	✓	اطلاعات اکتشافی مورد نیاز جهت کار با نرم‌افزار	۱
✓	✓	نحوه وارد کردن اطلاعات مربوط به گمانه‌ها	۲
✓	✓	نمایش گمانه‌های ساخته شده در نرم‌افزار	۳
✓	✓	زون‌بندی گمانه‌های اکتشافی	۴
✓	✓	مقطع زدن در گمانه‌های اکتشافی	۵
✓	✓	ارزیابی حجم در معدن	۶
✓	✓	ساختن مدل بلوکی	۷
✓	✓	وارد کردن اطلاعات <i>Sample</i> گمانه‌ها به بلوک‌ها	۸
✓	✓	ساختن <i>Pit Limit</i>	۹

۴- آموزش نرم‌افزارهای تحلیل مکانیک سنگ

- کد دوره: ET04
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: آشنایی با یکی از نرم‌افزارهای تحلیل مکانیک سنگ (*SLIDE, UDEC, Flac 3D, Flac 2D, Swedge, Unwedge* و ...)

۵- آموزش نرم‌افزار Ventsim

- کد دوره: ET05
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: آشنایی با نرم‌افزار Ventsim و طراحی سیستم تهویه معادن زیرزمینی
- انجام حداقل یک پروژه با استفاده از نرم‌افزار الزامی است و نیمی از نمره نهایی را شامل می‌گردد.

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
عملی	تئوری		
	✓	معرفی نرم‌افزار	۱
	✓	روش‌های مختلف ترسیم نقشه معدن در نرم‌افزار	۲
	✓	نحوه وارد کردن اطلاعات ورودی به نرم‌افزار	۳
	✓	نحوه دریافت انواع اطلاعات خروجی از نرم‌افزار	۴
	✓	روش تحلیل شدت جریان شبکه	۵
	✓	روش تحلیل افت فشار شبکه	۶
	✓	روش تحلیل گازخیزی در شبکه	۷
	✓	روش تحلیل آتش سوزی در شبکه	۸
	✓	روش تحلیل تهویه طبیعی	۹

۶- آموزش نرم‌افزار *AutoCAD Map 3D*

- کد دوره: ET06
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: ایجاد، نگهداری، تحلیل و تولید اطلاعات نقشه ای در محیط *CAD*، ترسیم و تغییر عوارض مختلف، اختصاص سیستم های مختصاتی به عوارض و خروجی گرفتن از نقشه های نهایی.
- انجام حداقل یک پروژه با استفاده از نرم‌افزار الزامی است و نیمی از نمره نهایی را شامل می‌گردد.

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
عملی	تئوری		
	✓	مقدمه ای بر نرم‌افزار اتوکد مپ 3D و معرفی مهمترین قابلیت های این نرم‌افزار	۱
✓	✓	شناخت محیط کاری نرم‌افزار اعم از نوارها، منوها، برگه ها، ابزارها و ابزارک های موجود	۲
✓	✓	آشنایی با دید و نماها در صفحه کاری نرم‌افزار	۳
✓	✓	ایجاد تعاریف داده شیئی و تغییر این داده ها	۴
✓	✓	استفاده از نقشه های پروژه	۵
✓	✓	روشهای ترسیم و ترسیم به وسیله ابزارها و خط فرمان	۶
✓	✓	اختصاص استایل به عوارض و تغییر استایل ها	۷
✓	✓	استخراج و جداسازی لایه های <i>CAD</i> و تهیه لایه های <i>GIS</i>	۸
✓	✓	ادغام و تقسیم داده های <i>GIS</i>	۹
✓	✓	استفاده از سیستم های مختصات	۱۰
✓	✓	ویرایش عوارض و رفع خطاهای ترسیمی از طریق ساخت توپولوژی	۱۱
✓	✓	ویرایش و اتصال داده های جدولی <i>XLS</i> به داده های حاصل از <i>CAD</i>	۱۲
✓	✓	تجزیه و تحلیل داده های <i>GIS</i> تولید شده و یافتن اشکالات احتمالی	۱۳
✓	✓	ساخت توپولوژی شبکه (<i>Topology Network</i>) و توپولوژی پلی گن	۱۴
✓	✓	مشاهده خطاهای توپولوژیک مانند خطوط تکراری ، بسته نشدن پلی گن ها و ...	۱۵
✓	✓	اصلاح خطاهای ترسیمی (<i>Clean up</i>) به صورت مورد به مورد	۱۶
✓	✓	روش های اولویت بندی اصلاح عوارض بصورت گروهی	۱۷
✓	✓	روش های نمایش عوارض بر حسب جدول	۱۸
✓	✓	تولید خروجی از اطلاعات آماده شده به فرمت <i>Shp</i>	۱۹
✓	✓	روش های نمایش عوارض بر حسب جدول	۲۰
✓	✓	تبدیل لایه های <i>Shp</i> به <i>Dwg</i>	۲۱

۷- آموزش مسئولین ایمنی معادن

کد دوره: ET07 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با مدیریت ایمنی در معادن شامل ایمنی نیروی انسانی، ماشین‌آلات و تجهیزات و شرح شغل مسئول

ایمنی معدن

نوع آموزش		ردیف	عناوین سرفصل
عملی	تئوری		
	✓	۱	آشنایی با مدیریت ایمنی
	✓	۲	دستور العمل اجرایی برای مدیریت ایمنی
	✓	۳	تعاریف و مفاهیم در ایمنی معدن
	✓	۴	قوانین ایمنی در معادن
	✓	۵	ایمنی نیروی انسانی
	✓	۶	بررسی عوامل فیزیکی زیان آور در معادن (سرو و صدای ماشین آلات، ارتعاش در ماشین آلات، بررسی روشنایی در معدن)
	✓	۷	گرد و غبار در معادن
	✓	۸	ایمنی حریق
	✓	۹	ایمنی در آتشکاری و آتشبازی
	✓	۱۰	ایمنی ماشین آلات
	✓	۱۱	شرح و شرایط شغل مسئول ایمنی معادن

۸- آموزش نرم‌افزار *NPV Schedelur*

کد دوره: ET08 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با نرم‌افزار *NPV Schedelur* به منظور بهینه‌سازی محدوده استخراج در روش‌های روباز و زیرزمینی -

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	اهمیت و تفاوت بهینه‌سازی محدوده بهینه استخراج روشهای روباز و زیرزمینی	✓	
۲	تعیین مرز تغییر روش روباز و زیرزمینی	✓	
۳	معیارهای بهینه‌سازی در تعیین محدوده نهایی پیت	✓	
۴	انواع هزینه و تاثیر آن در عیارحد ذخایر چند فلزی	✓	
۵	عیارحد و بهینه‌سازی ظرفیت استخراج معدن	✓	
۶	ارزش بلوک‌های استخراجی و تهیه مدل بلوکی اقتصادی	✓	
۷	مفاهیم ترقیق، افت کانسنگ و بازیابی استخراج	✓	
۸	عیارهای حد استخراجی، عیارحد اقتصادی و معدن	✓	
۹	مفاهیم فاکتور درآمد (<i>RF</i>) و پیت‌های غیرعملیاتی	✓	
۱۰	تعیین محدوده نهایی پیت بهینه	✓	
۱۱	تعیین نسبت‌های باطله برداری	✓	
۱۲	تعیین ظرفیت و عمر بهینه استخراج معدن	✓	
۱۳	تعیین پوش بکهای بهینه با بیان ملاحظات ژئومکانیکی	✓	

۹- مباحث ویژه

- کد دوره: ET09
- 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 ۶-۳

سرفصل دوره‌های آموزشی خدمات برجسته

رسته کانه‌آرایی و فرآوری

ردیف	کد دوره	عنوان دوره	ساعت آموزشی
۱	MP01	آشنایی با سایت های تجاری- اقتصادی صنایع معدنی داخل و خارج کشور	۳۲
۲	MP02	کانی شناسی توصیفی	۳۲
۳	MP03	آزمایشگاه کانه آرایی	۳۲
۴	MP04	کانه آرایی پیشرفته	۳۲
۵	MP05	فناوری و مدیریت پسماندهای صنایع معدنی	۳۲
۶	MP06	انتقال مواد در فرآیندهای فرآوری	۳۲
۷	MP07	سرمایه گذاری در صنایع معدنی	۳۲
۸	MP08	برنامه ریزی تولید و کنترل پروژه	۳۲
۹	MP09	روش‌های استحصال عناصر با ارزش از منابع قابل بازیافت	۳۲
۱۰	MP10	آموزش نرم افزار کامفار ۳	۳۲
۱۱	MP11	آموزش نرم افزار شبیه سازی <i>KMPCDEN</i>	۳۲
۱۲	MP12	آموزش نرم افزار <i>Chemistry HSC</i>	۳۲
۱۳	MP13	آموزش نرم افزار <i>MODSIM</i>	۳۲
۱۴	MP14	آموزش نرم افزار <i>BILCO PAC</i>	۳۲
۱۵	MP15	آموزش نرم افزار <i>USIM PAC</i>	۳۲
۱۶	MP16	مباحث ویژه	۳۲

۱- آشنایی با سایت‌های تجاری - اقتصادی صنایع معدنی داخل و خارج کشور

- کد دوره: MP01
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: توانایی مطالعه، بررسی و استخراج اطلاعات مورد نیاز با کاربری اینترنت در انجام فعالیت‌های بازاریابی، روش‌های گزارش‌گیری، دستیابی به قوانین و مقررات تجاری در صنایع معدنی

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	تعریف گزارش، مراحل تهیه، محتوا و چارچوب اصلی گزارش‌های کالایی و کشوری	✓	
۲	روش‌های جستجو در اینترنت (جستجوی مقدماتی - جستجوی پیشرفته)	✓	
۳	آشنایی با مراکز و سازمان‌های بین‌المللی مرتبط با امور اقتصادی و بازرگانی روش‌های جمع‌آوری اطلاعات مرتبط با گزارش‌های بازاریابی بر مبنای کالا و یا کشور از طریق شبکه جهانی اینترنت	✓	
۴	آشنایی با منابع مهم اطلاعات تجاری در ایران و جهان	✓	
۵	آشنایی با مفاهیم اولیه بازاریابی الکترونیکی <i>E-mail Marketing</i> , <i>Email</i>	✓	
۶	وب سایت‌های اینترنتی و کارکردهای آن در بازاریابی الکترونیکی	✓	
۷	آشنایی با قوانین و مقررات و استانداردهای مورد نیاز صادرات و واردات کالا و شناسایی تعرفه کالا و خدمات	✓	
۸	آشنایی با طرح تجاری (<i>Business Plan</i>)	✓	
۹	مهارت‌ها و ویژگی‌های مذاکره‌کننده ایرانی در مذاکرات بین‌المللی بازرگانی	✓	
۱۰	روش‌های مختلف مذاکره و ارزیابی این روش‌ها با توجه به اهداف تعیین شده طرفین	✓	
۱۱	علل لزوم و فواید یاد گرفتن و تسلط به اصول، هنر و فنون مذاکره	✓	
۱۲	نقش برند در ترویج محصولات صادراتی به بازارهای هدف	✓	
۱۳	برند و حمایت از آن در چارچوب حقوق مالکیت معنوی (فکری)	✓	
۱۴	رویه عملی ثبت علائم تجاری در سطح ملی و بین‌المللی	✓	
۱۵	مدیریت تبلیغات و جایگاه آن در برنامه‌ریزی بازاریابی جهانی و فعالیت‌های پیشبردی	✓	

۲- کانی‌شناسی توصیفی

— کد دوره: MP02

— زمان دوره: ۳۲ ساعت

— هدف: آشنایی با تشکیل و طبقه‌بندی بلورها و کانی‌های سیلیکاته و غیر سیلیکاته و روش‌های شناسایی عملی آنها در نمونه دستی

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
عملی	تئوری		
	✓	بلورشناسی : مشخصات اصلی بلورها، قوانین اصلی بلور شناسی، رشد بلورها و.....	۱
	✓	کانی شناسی : مقدمه ای بر کانی شناسی، خواص کانی ها، روش های کانی شناسی	۲
	✓	کانی‌های سیلیکاته: طبقه بندی، مشخصات، پیدایش در طبیعت، کاربردها	۱-۲
	✓	کانی‌های غیر سیلیکاته: رده‌بندی، مشخصات، پیدایش در طبیعت و کاربردها	۲-۲

۳- آزمایشگاه کانه آرایبی

— کد دوره: MP03

— زمان دوره: ۳۲ ساعت

— هدف: آشنایی با مراحل کانه آرایبی به صورت عملی از آماده سازی نمونه ها تا مراحل فلوتاسیون و جداسازی جامد از مایع

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
عملی	تئوری		
✓		آماده سازی نمونه	۱
✓		تعیین درجه آزادی	۲
✓		آشنایی با انواع سنگ شکن	۳
✓		نرم کردن با آسیا	۴
✓		تعیین اندیس کار به روش مقایسه ای	۵
✓		هیدروسیکلون	۶
✓		فلوتاسیون	۷
✓		جداسازی جامد از مایع	۸

۴- کانه‌آرایی پیشرفته

کد دوره: MP04 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با وزن نمونه برای مطالعات کانه‌آرایی، روشهای توازن جرمی، انواع آزمون جریان‌ها، طراحی تیکنر و فیلترها -

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	کلیات	✓	
۲	تعیین حداقل وزن نمونه لازم برای مطالعات کانه‌آرایی در مقیاس‌های مختلف و محاسبه خطای آن	✓	
۳	محاسبات متالورژیکی	✓	
۴	روش‌های توازن جرمی	✓	
۵	تهیه تراز متالورژیکی یک کارخانه	✓	
۶	استفاده از آنالیزهای دانه‌بندی، ضرایب رقت در توازن جرمی	✓	
۷	تحلیل حساسیت در فرآیندهای کانه‌آرایی	✓	
۸	دقت ماکزیمم در محاسبات بازیابی دو محصوله	✓	
۹	موازنه جرم و اصلاح مقادیر با استفاده از روش لاگرانژ	✓	
۱۰	فرمول ماتریسی لاگرانژ در اصلاح مدارهای پیش از سه جریان	✓	
۱۱	موازنه جرم در مدارهای پیچیده	✓	
۱۲	نمونه‌برداری از محل‌های مناسب و شرایط لازم برای موازنه	✓	
۱۳	آزمون استقلال جریان‌ها	✓	
۱۴	آزمون مناسب بودن جریان‌ها	✓	
۱۵	تخمین نرخ‌های جریان و تصحیح داده‌ها	✓	
۱۶	طرح نمونه‌برداری برای موازنه جرم در فلوشیت‌های با جریان‌های چند مولفه	✓	
۱۷	طراحی تیکنر	✓	
۱۸	طراحی فیلتر	✓	
۱۹	منحنی‌های جدایش	✓	

۵- فناوری و مدیریت پسماندهای صنایع معدنی

کد دوره: MP05 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با روش‌های مدیریت پسماند، روشهای زلال سازی و انواع فیلترها -

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
تئوری	عملی		
✓		تقسیم بندی انواع باطله، پوشش و بستن باطله ها، فرسایش باطله ها	۱
✓		ملاکهای اصلی فرایند پوشش و بستن باطله ها	۲
✓		تأثیرات زیست محیطی سدهای باطله	۳
✓		اثرات زیان بخش ناخالصی های آبهای صنعتی	۴
✓		چارچوب تصفیه آب جهت مصارف صنعتی	۵
✓		شکل گزارش آنالیز آب	۶
✓		کاهش سختی آب با آهک و سودازنی	۷
✓		زالل سازی (منعقدکننده ها)	۸
✓		فیلترها	۹
✓		روش های حذف سیلیکا، روش های حذف آهن و منگنز	۱۰
✓		روش تبادل یونی	۱۱
✓		روش الکتروکواگولاسیون	۱۲
✓		روش الکترودیالیز	۱۳
✓		روش اسمز معکوس	۱۴
✓		راهنمای انباشت مواد باطله در واحدهای کانه آرای و فرآوری نشریه شماره ۵۵۹-۳۳ ضوابط و معیارهای معدنی	۱۵

۶- انتقال مواد در فرآیندهای فرآوری

کد دوره: MP06 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی اعضا با نحوه انتقال مواد در فرآیندهای فرآوری -

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
عملی	تئوری		
	✓	مقدمه ای بر انتقال مواد در فرآیندهای فرآوری	۱
	✓	تجهیزات انتقال مواد در کارخانه فرآوری	۲
	✓	انبار کردن و ذخیره سازی مواد معدنی	۳
	✓	انتخاب و تعیین ابعاد مخازن، خروجی قیف ها و خوراک دهنده ها	۴
	✓	خصوصیت سنجی جامدهای توده ای جهت دستیابی به جریان یکنواخت از مخازن	۵
	✓	طراحی مخازن و قیف ها	۶
	✓	انتقال پالپ	۷
	✓	راهنمای حمل و نقل مواد معدنی در مدارهای کانه‌آرایی نشریه شماره ۵۶۴-۳۹ ضوابط و معیارهای معدنی	۸

۷- سرمایه‌گذاری در صنایع معدنی

کد دوره: MP07 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با اصول سرمایه‌گذاری، ریسک‌های موجود، قوانین و مقررات مربوطه و ارزشیابی -

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	کلیات و مقدمه	✓	
۲	آشنایی با روش‌های سرمایه‌گذاری	✓	
۳	ریسک سرمایه‌گذاری در فرآوری، کانه‌آرایبی و متالورژی	✓	
۴	کاهش خطرات سرمایه‌گذاری در صنایع معدنی (صدور بیمه‌نامه و ...)	✓	
۵	سرمایه‌گذاری در کانه‌آرایبی، فرآوری و متالورژی	✓	
۶	دوران بهره‌برداری در بخش‌های مختلف صنایع معدنی	✓	
۷	سرمایه‌گذاری بهره‌برداری از صنایع معدنی	✓	
۸	اسناد اعتباری کانه‌آرایبی، فرآوری و متالورژی	✓	
۹	آشنایی با بیمه‌های بازرگانی، بیمه‌نامه‌ها و قراردادهای	✓	
۱۰	شرایط عمومی بیمه‌نامه‌ها، سرمایه‌گذاری صنایع معدنی	✓	
۱۱	فرآیند ارزشیابی	✓	
۱۲	گزارش ارزشیابی	✓	
۱۳	تجدید ارزشیابی و ضوابط آن	✓	
۱۴	نشریات مرتبط به ارزشیابی دارایی‌ها، ضوابط و معیارها	✓	

۸- برنامه‌ریزی تولید و کنترل پروژه

- کد دوره: MP08
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: تشخیص به موقع مشکلات احتمالی، تهیه گزارش، تحلیل گزارش، ساخت مایل استون و ...
- انجام یک پروژه با استفاده از نرم‌افزار مایکروسافت پروجکت (MSP) ضروری است و نیمی از نمره نهایی را شامل می‌شود.

نوع آموزش		ردیف	عناوین سرفصل
عملی	تئوری		
	✓	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 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

۹- روش‌های استحصال عناصر با ارزش از منابع قابل بازیافت

کد دوره: MP09

زمان دوره: ۳۲ ساعت

هدف: آشنایی با روشهای بازیافت مواد فلزی

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	اهمیت بازیافت مواد فلزی از قراضه‌ها و قطعات مستعمل و پسماندها به لحاظ ارزشی و صرفه‌جویی در انرژی و حفظ محیط زیست	✓	
۲	بازیافت فلزات آهنی، منابع و ذخایر قابل بازیافت، تفکیک و دسته‌بندی چدن‌ها و فولادها، روش‌های خردایش و ذوب، باطله‌های آهن‌دار و روش‌های فرآوری و بازیابی آنها	✓	
۳	بازیافت فلزات غیرآهنی، دسته‌بندی، منابع، روش‌های بازیابی ذوبی و حرارتی، روش‌های بازیابی هیدرومتالورژیکی	✓	
۴	بازیابی مس از قراضه‌ها و باطله‌ها و ضایعات مس‌دار، خردایش و تفکیک مواد غیرفلزی، استخراج مس از باطله‌های معدنی و صنعتی، روش ذوب مجدد و روش‌های هیدرومتالورژیکی	✓	
۵	بازیابی سرب از باطری‌های سربی و قراضه‌ها و قطعات مستعمل سربی	✓	
۶	بازیابی آلومینیوم از قراضه‌ها و قطعات مستعمل آلومینیومی به روش ذوب مجدد	✓	
۷	بازیافت فلزات سنگین از پساب‌های صنعتی	✓	
۸	بازیافت مواد فلزی از آلیاژها و سوپر آلیاژهای مستعمل	✓	
۹	بازیافت فلزات از قراضه‌های الکتریکی و الکترونیکی	✓	

۱۰- آموزش نرم‌افزار کامفار ۳

- کد دوره: MP10
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: آشنایی با نرم‌افزار کامفار
- 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		
	✓	مبانی ارزیابی مالی و اقتصاد مهندسی	۱
	✓	معرفی نرم‌افزار کامفار و بررسی ساختار ورود اطلاعات	۲
	✓	ورود اطلاعات	۳
	✓	بررسی نتایج و گزارش‌های خروجی	۴
	✓	تحلیل حساسیت	۵
	✓	پروژه نهایی	۶

۱۱- آموزش نرم‌افزار شبیه‌سازی *KMPCDEN*

کد دوره: MP11

زمان دوره: ۳۲ ساعت

هدف: آشنایی با یک فرآیند تحت کنترل و آشنایی با پارامترهای قابل کنترل، قابل تغییر و اخلال‌گر است. همچنین از کاربردهای دیگر آن این است که با تعریف نوع و میزان اخلال‌گرها، شرایط عملیاتی فرآیند را تغییر داده و تاثیر نوع کنترل خودکار و دستی را در شرایط ایجادشده، بسنجند.

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	معرفی نرم‌افزار، نحوه نصب	✓	
۲	آشنایی با مراحل کنترل فرآیند	✓	
۳	معرفی نوار ابزار نمودار	✓	
۴	انواع کنترل در نرم‌افزار	✓	

۱۲- آموزش نرم افزار HSC Chemistry

کد دوره: MP12

زمان دوره: ۳۲ ساعت

هدف: با استفاده از این نرم افزار می‌توان به ارزیابی ترمودینامیک خوردگی مواد مهندسی، سینتیک خوردگی، متالورژی استخراجی (هیدرو، پیرو و الکترو)، دیاگرام فازها، آلیاژسازی، تبدیل واحدها، معادلات ترمودینامیکی برای انجام شدن یا نشدن واکنش، الکتروشیمی در باتری سازی و پیل سوختی، انتقال حرارت در کوره ها و دیرگدازها، انتقال جرم (معادلات نفوذ)، سیالات (ریخته گری و انجماد فلزات) و... پرداخت.

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	نصب و معرفی نرم افزار	✓	✓
۲	معادلات واکنش: فرمول شیمیایی، واکنش شیمیایی و واکنش الکتروشیمیایی	✓	✓
۳	تعادل گرما و جرم: اطلاعات ورودی و خروجی تعادل گرما و مواد	✓	✓
۴	اتلاف حرارت: روش محاسبه، افزودن عوامل اتلاف، اتلاف حرارتی در ذوب فلزات	✓	✓
۵	ماژول تعادل و فرمول وزن: عناصر واکنش و محاسبه تعادل	✓	✓
۶	نمودارهای Eh و PH (دیاگرام پوربه): دیاگرام پوربه و مثال خوردگی	✓	✓
۷	نمودارهای C, H, S, G گرافیک نمودار و نمودار پایداری فاز: دیاگرام آنتالپی، فازی و LLP	✓	✓
۸	تکرارهای کانی شناسی، تبدیل های ترکیبی و ماژول عناصر: اطلاعات معدنی، بررسی های اولیه، همرفتی و جدول تناوبی	✓	✓
۹	آب: نمودارهای آب، بویلرهای حرارتی و توربین بخار	✓	✓
۱۰	واحدهای ماژول: واحدهای اندازه‌گیری، بررسی واحدهای مختلف	✓	✓
۱۱	پایگاه داده HSC	✓	✓
۱۲	دستور فرمول HSC برای گونه های هیدروکربنی	✓	✓

۱۳- آموزش نرم افزار *MODSIM*

کد دوره: MP13 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آموزش نرم افزار *MODSIM* -

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
عملی	تئوری		
	✓	آشنایی با نرم‌افزار و کاربردهای آن	۱
✓	✓	نواربزارهای نرم‌افزار	۲
✓	✓	آشنایی مدلسازی با استفاده از نرم افزار	۳

۱۴- آموزش نرم افزار *BILCO PAC*

کد دوره: MP14 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آموزش کار با نرم افزار *BILCO PAC* -

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
عملی	تئوری		
✓	✓	آشنایی با نرم‌افزار و کاربردهای آن	۱
✓	✓	نوار ابزارهای نرم‌افزار	۲
✓	✓	نحوه ورود اطلاعات، تخمین مقادیر اندازه‌گیری نشده	۳
✓	✓	نحوه تخمین خطا	۴

۱۵- آموزش نرم افزار *USIM PAC*

کد دوره: MP15 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با نرم‌افزار *USIMPAC* و چگونگی شبیه سازی و مدل سازی با آن -

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
عملی	تئوری		
	✓	کلیات در مورد شبیه سازی	۱
✓	✓	آشنایی با محیط کاری <i>USIMPAC</i>	۲
✓	✓	بررسی ابزار و توانمندیهای نرم‌افزار	۳
✓	✓	حل مثال برای طراحی مدار با استفاده از نرم افزار	۴
✓	✓	آشنایی با تمام منوهای نرم افزار	۵

۱۶-مباحث ویژه

- کد دوره: MP16
- 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 ۶-۴

سرفصل دوره‌های آموزشی خدمات برجسته

رسته متالورژی استخراجی

ردیف	کد دوره	عنوان دوره	ساعت آموزشی
۱	ME01	آشنایی با سایت های تجاری- اقتصادی صنایع معدنی داخل و خارج کشور	۳۲
۲	ME02	کانی شناسی توصیفی	۳۲
۳	ME03	آزمایشگاه کانه آرایی	۳۲
۴	ME04	مبانی کنترل فرآیندهای فرآوری مواد معدنی	۳۲
۵	ME05	فناوری و مدیریت پسماندهای صنایع معدنی	۳۲
۶	ME06	انتقال مواد در فرآیندهای فرآوری	۳۲
۷	ME07	سرمایه گذاری در صنایع معدنی	۳۲
۸	ME08	برنامه ریزی تولید و کنترل پروژه	۳۲
۹	ME09	روش های استحصال عناصر با ارزش از منابع قابل بازیافت	۳۲
۱۰	ME10	آموزش نرم افزار کامفار ۳	۳۲
۱۱	ME11	آموزش نرم افزار <i>Studio Materials Accelrys</i>	۳۲
۱۲	ME12	آموزش نرم افزار <i>SingleCrystal</i>	۳۲
۱۳	ME13	آموزش نرم افزار <i>Substance Alchemist</i>	۳۲
۱۴	ME14	آموزش نرم افزار <i>Flow-3d</i>	۳۲
۱۵	ME15	آموزش نرم افزار <i>USIM PAC</i>	۳۲
۱۶	ME16	آموزش نرم افزار <i>Prosim</i>	۳۲
۱۷	ME17	مباحث ویژه	۳۲

۱- آشنایی با سایت‌های تجاری - اقتصادی صنایع معدنی داخل و خارج کشور

- کد دوره: ME01
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: توانایی مطالعه، بررسی و استخراج اطلاعات مورد نیاز با کاربری اینترنت در انجام فعالیت‌های بازاریابی، روش‌های گزارش‌گیری، دستیابی به قوانین و مقررات تجاری در صنایع معدنی

نوع آموزش		ردیف	عناوین سرفصل
عملی	تئوری		
	✓	۱	تعریف گزارش، مراحل تهیه، محتوا و چارچوب اصلی گزارش‌های کالایی و کشوری
	✓	۲	روش‌های جستجو در اینترنت (جستجوی مقدماتی - جستجوی پیشرفته)
	✓	۳	آشنایی با مراکز و سازمان‌های بین‌المللی مرتبط با امور اقتصادی و بازرگانی روش‌های جمع‌آوری اطلاعات مرتبط با گزارش‌های بازاریابی بر مبنای کالا و یا کشور از طریق شبکه جهانی اینترنت
	✓	۴	آشنایی با منابع مهم اطلاعات تجاری در ایران و جهان
	✓	۵	آشنایی با مفاهیم اولیه بازاریابی الکترونیکی <i>E-mail Marketing</i>
	✓	۶	وب سایت‌های اینترنتی و کارکردهای آن در بازاریابی الکترونیکی
	✓	۷	آشنایی با قوانین و مقررات و استانداردهای مورد نیاز صادرات و واردات کالا و شناسایی تعرفه کالا و خدمات
	✓	۸	آشنایی با طرح تجاری (<i>Business Plan</i>)
	✓	۹	مهارت‌ها و ویژگی‌های مذاکره‌کننده ایرانی در مذاکرات بین‌المللی بازرگانی
	✓	۱۰	روش‌های مختلف مذاکره و ارزیابی این روش‌ها با توجه به اهداف تعیین شده طرفین
	✓	۱۱	علل لزوم و فواید یاد گرفتن و تسلط به اصول، هنر و فنون مذاکره
	✓	۱۲	نقش برند در ترویج محصولات صادراتی به بازارهای هدف
	✓	۱۳	برند و حمایت از آن در چارچوب حقوق مالکیت معنوی (فکری)
	✓	۱۴	رویه عملی ثبت علائم تجاری در سطح ملی و بین‌المللی
	✓	۱۵	مدیریت تبلیغات و جایگاه آن در برنامه‌ریزی بازاریابی جهانی و فعالیت‌های پیشبردی

۲- کانی‌شناسی توصیفی

— کد دوره: ME02

— زمان دوره: ۳۲ ساعت

— هدف: آشنایی با تشکیل و طبقه‌بندی بلورها و کانی‌های سیلیکاته و غیر سیلیکاته و روش‌های شناسایی عملی آنها در نمونه دستی

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
تئوری	عملی		
✓		بلورشناسی: مشخصات اصلی بلورها، قوانین اصلی بلور شناسی، رشد بلورها و.....	۱
✓		کانی‌شناسی: مقدمه ای بر کانی‌شناسی، خواص کانی‌ها، روش‌های کانی‌شناسی	۲
✓		کانی‌های سیلیکاته: طبقه بندی، مشخصات، پیدایش در طبیعت، کاربردها	۱-۲
✓		کانی‌های غیر سیلیکاته: رده‌بندی، مشخصات، پیدایش در طبیعت و کاربردها	۲-۲

۳- آزمایشگاه کانه آرایبی

کد دوره: ME03 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با مراحل کانه آرایبی به صورت عملی از آماده سازی نمونه ها تا مراحل فلوتاسیون و جداسازی جامد از مایع -

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
عملی	تئوری		
✓		آماده سازی نمونه	۱
✓		تعیین درجه آزادی	۲
✓		آشنایی با انواع سنگ شکن	۳
✓		نرم کردن با آسیا	۴
✓		تعیین اندیس کار به روش مقایسه ای	۵
✓		هیدروسیکلون	۶
✓		فلوتاسیون	۷
✓		جداسازی جامد از مایع	۸

۴- مبانی کنترل فرآیندهای فرآوری مواد معدنی

کد دوره: ME04 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با فرآیندهای فرآوری مواد معدنی -

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
عملی	تئوری		
	✓	کنترل و اهداف آن در فرآوری مواد معدنی	۱
	✓	مروری بر مبانی کنترل	۲
	✓	انواع پیکره‌بندی سیستم‌های کنترلی	۱-۲
	✓	انواع کنترل‌گرها	۲-۲
	✓	کنترل‌های خطی و غیر خطی	۳-۲
	✓	مدلسازی دینامیک برای سیستم‌های کنترلی	۳
	✓	تابع تبدیل لاپلاس	۱-۳
	✓	<i>Z-Transform</i>	۲-۳
	✓	شناسایی سیستم‌ها	۳-۳
	✓	طراحی آنالیز سیستم‌های کنترلی پسخور	۴
	✓	سیستم‌های کنترل چند حلقه‌ای	۵
	✓	طراحی سیستم‌های کنترلی برای فرآیند چند متغیره	۶
	✓	آشنایی با فیلتر کردن داده‌ها	۷
	✓	آشنایی با کنترل پیشرفته	۸
	✓	آشنایی با حسگرهای نرم در فرآوری مواد معدنی	۹

۵- فناوری و مدیریت پسماندهای صنایع معدنی

کد دوره: ME05 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با روش‌های مدیریت پسماند، روشهای زلال‌سازی و انواع فیلترها -

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
تئوری	عملی		
✓		تقسیم بندی انواع باطله، پوشش و بستن باطله‌ها، فرسایش باطله‌ها	۱
✓		ملاکهای اصلی فرایند پوشش و بستن باطله‌ها	۲
✓		تأثیرات زیست محیطی سدهای باطله	۳
✓		اثرات زیان بخش ناخالصی‌های آبهای صنعتی	۴
✓		چارچوب تصفیه آب جهت مصارف صنعتی	۵
✓		شکل گزارش آنالیز آب	۶
✓		کاهش سختی آب با آهک و سودازنی	۷
✓		زالل‌سازی (منعقدکننده‌ها)	۸
✓		فیلترها	۹
✓		روش‌های حذف سیلیکا، روش‌های حذف آهن و منگنز	۱۰
✓		روش تبادل یونی	۱۱
✓		روش الکتروکواگولاسیون	۱۲
✓		روش الکترودیالیز	۱۳
✓		روش اسمز معکوس	۱۴
✓		راهنمای انباشت مواد باطله در واحدهای کانه‌آرایی و فرآوری نشریه شماره ۵۵۹-۳۳ ضوابط و معیارهای معدنی	۱۵

۶- انتقال مواد در فرآیندهای فرآوری

— کد دوره: ME06

— زمان دوره: ۳۲ ساعت

— هدف: آشنایی اعضا با نحوه انتقال مواد در فرآیندهای فرآوری

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
عملی	تئوری		
	✓	مقدمه ای بر انتقال مواد در فرآیندهای فرآوری	۱
	✓	تجهیزات انتقال مواد در کارخانه فرآوری	۲
	✓	انبار کردن و ذخیره سازی مواد معدنی	۳
	✓	انتخاب و تعیین ابعاد مخازن، خروجی قیف ها و خوراک دهنده ها	۴
	✓	خصوصیت سنجی جامدهای توده ای جهت دستیابی به جریان یکنواخت از مخازن	۵
	✓	طراحی مخازن و قیف ها	۶
	✓	انتقال پالپ	۷
	✓	راهنمای حمل و نقل مواد معدنی در مدارهای کانه‌آرایی نشریه شماره ۵۶۴-۳۹ ضوابط و معیارهای معدنی	۸

۷- سرمایه‌گذاری در صنایع معدنی

کد دوره: ME07 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با اصول سرمایه‌گذاری، ریسک‌های موجود، قوانین و مقررات مربوطه و ارزشیابی -

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	کلیات و مقدمه	✓	
۲	آشنایی با روش‌های سرمایه‌گذاری	✓	
۳	ریسک سرمایه‌گذاری در فرآوری، کانه‌آرایی و متالورژی	✓	
۴	کاهش خطرات سرمایه‌گذاری در صنایع معدنی (صدور بیمه‌نامه و ...)	✓	
۵	سرمایه‌گذاری در کانه‌آرایی، فرآوری و متالورژی	✓	
۶	دوران بهره‌برداری در بخش‌های مختلف صنایع معدنی	✓	
۷	سرمایه‌گذاری بهره‌برداری از صنایع معدنی	✓	
۸	اسناد اعتباری کانه‌آرایی، فرآوری و متالورژی	✓	
۹	آشنایی با بیمه‌های بازرگانی، بیمه‌نامه‌ها و قراردادهای	✓	
۱۰	شرایط عمومی بیمه‌نامه‌ها، سرمایه‌گذاری صنایع معدنی	✓	
۱۱	فرآیند ارزشیابی	✓	
۱۲	گزارش ارزشیابی	✓	
۱۳	تجدید ارزشیابی و ضوابط آن	✓	
۱۴	نشریات مرتبط به ارزشیابی دارایی‌ها، ضوابط و معیارها	✓	

۸- برنامه‌ریزی تولید و کنترل پروژه

- کد دوره: ME08
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: تشخیص به موقع مشکلات احتمالی، تهیه گزارش، تحلیل گزارش، ساخت مایل استون و ...
- انجام یک پروژه با استفاده از نرم‌افزار مایکروسافت پروجکت (MSP) ضروری است و نیمی از نمره نهایی را شامل می‌شود.

نوع آموزش		ردیف	عناوین سرفصل
عملی	تئوری		
	✓	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 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

۹- روش‌های استحصال عناصر با ارزش از منابع قابل بازیافت

کد دوره: ME09 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با روشهای بازیافت مواد فلزی -

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
عملی	تئوری		
	✓	اهمیت بازیافت مواد فلزی از قراضه‌ها و قطعات مستعمل و پسماندها به لحاظ ارزشی و صرفه‌جویی در انرژی و حفظ محیط زیست	۱
	✓	بازیافت فلزات آهنی، منابع و ذخایر قابل بازیافت، تفکیک و دسته‌بندی چدن‌ها و فولادها، روش‌های خردایش و ذوب، باطله‌های آهن‌دار و روش‌های فرآوری و بازیابی آنها	۲
	✓	بازیافت فلزات غیرآهنی، دسته‌بندی، منابع، روش‌های بازیابی ذوبی و حرارتی، روش‌های بازیابی هیدرومتالورژیکی	۳
	✓	بازیابی مس از قراضه‌ها و باطله‌ها و ضایعات مس‌دار، خردایش و تفکیک مواد غیرفلزی، استخراج مس از باطله‌های معدنی و صنعتی، روش ذوب مجدد و روش‌های هیدرومتالورژیکی	۴
	✓	بازیابی سرب از باطری‌های سربی و قراضه‌ها و قطعات مستعمل سربی	۵
	✓	بازیابی آلومینیوم از قراضه‌ها و قطعات مستعمل آلومینیومی به روش ذوب مجدد	۶
	✓	بازیافت فلزات سنگین از پساب‌های صنعتی	۷
	✓	بازیافت مواد فلزی از آلیاژها و سوپر آلیاژهای مستعمل	۸
	✓	بازیافت فلزات از قراضه‌های الکتریکی و الکترونیکی	۹

۱۰- آموزش نرم‌افزار کامفار ۳

- کد دوره: ME10
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: آشنایی با نرم‌افزار کامفار
- 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		
	✓	مبانی ارزیابی مالی و اقتصاد مهندسی	۱
	✓	معرفی نرم‌افزار کامفار و بررسی ساختار ورود اطلاعات	۲
	✓	ورود اطلاعات	۳
	✓	بررسی نتایج و گزارش‌های خروجی	۴
	✓	تحلیل حساسیت	۵
	✓	پروژه نهایی	۶

۱۱- آموزش نرم‌افزار *Accelrys Materials Studio*

کد دوره: ME11 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با نحوه کار با نرم‌افزار شبیه سازی ترکیبات شیمیایی *Accelrys Materials Studio* -

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
عملی	تئوری		
	✓	کاربرد نرم‌افزار و نحوه نصب و راه‌اندازی	۱
	✓	آشنایی با نوار ابزار نرم‌افزار	۲
	✓	نحوه ورود اطلاعات	۳
	✓	نمایش اطلاعات به صورت سه بعدی	۴
	✓	نحوه خروجی گرفتن از نرم‌افزار	۵
	✓	تحلیل و بررسی مدل‌ها	۶

۱۲- آموزش نرم‌افزار *Single Crystal*

کد دوره: ME12 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با نرم‌افزار شبیه‌ساز ساختار مولکول‌ها *Single Crystal* -

نوع آموزش		ردیف	عناوین سرفصل
عملی	تئوری		
✓	✓	۱	کاربرد نرم‌افزار و نحوه نصب و راه‌اندازی
✓	✓	۲	آشنایی با نوار ابزار نرم‌افزار
✓	✓	۳	نحوه ورود اطلاعات
✓	✓	۴	نمایش اطلاعات به صورت سه بعدی
✓	✓	۵	نحوه خروجی گرفتن از نرم‌افزار

۱۳- آموزش نرم‌افزار *Substance Alchemist*

کد دوره: ME13 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با نرم‌افزار شبیه‌ساز ساختار مولکول‌ها *Substance Alchemist* -

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
عملی	تئوری		
✓	✓	کاربرد نرم‌افزار و نحوه نصب و راه‌اندازی	۱
✓	✓	آشنایی با نوار ابزار نرم‌افزار	۲
✓	✓	نحوه ورود اطلاعات	۳
✓	✓	نحوه نمایش داده‌ها، انجام پردازش	۴
✓	✓	نحوه خروجی گرفتن از نرم‌افزار	۵

۱۴- آموزش نرم‌افزار *Flow-3d*

کد دوره: ME14 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با قابلیت‌ها و نحوه کار با نرم‌افزار *Flow 3D* -

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	معرفی نرم‌افزار و آشنایی با ویژگی‌ها و قابلیت‌های نرم‌افزار و نحوه داندلود و نصب	✓	
۲	آشنایی با معادلات حاکم بر جریان در نرم‌افزار	✓	
۳	بیان تکنیک‌های حل در نرم‌افزار جهت شبیه سازی	✓	
۴	آشنایی با آیکون‌ها و زبانه‌های مختلف نرم‌افزار	✓	✓
۵	آشنایی با شرایط فیزیکی حاکم بر مسائل هیدرولیکی	✓	
۶	نحوه ایجاد مدل هندسی در نرم‌افزار و فراخوان مدل سه بعدی بصورت <i>stl</i>	✓	✓
۷	آشنایی با تکنیک‌های شبکه بندی دامنه حل در دستگاه مختصات کارتزین و استوانه ای	✓	✓
۸	آشنایی با نحوه اعمال شرایط مرزی و شرایط اولیه	✓	✓
۹	نحوه ایجاد ابزارهای اندازه گیری در مدلسازی مانند <i>Flux</i> و <i>History Probe surface</i>	✓	✓
۱۰	نحوه انجام تنظیمات نهایی و انتخاب خروجی‌های مدنظر براساس پروژه	✓	✓
۱۱	نحوه استخراج خروجی‌های قابل دسترس از نرم‌افزار (گرافیکی و متنی)	✓	✓
۱۲	مدل سازی صفر تا صد چند مثال کاربردی در زمینه سازه‌های هیدرولیکی	✓	✓

۱۵- آموزش نرم‌افزار *USIM PAC*

– کد دوره: MP15

– زمان دوره: ۳۲ ساعت

– هدف: آشنایی با نرم‌افزار *USIM PAC* و چگونگی شبیه سازی و مدل سازی با آن

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
عملی	تئوری		
	✓	کلیات در مورد شبیه سازی	۱
✓	✓	آشنایی با محیط کاری <i>USIMPAC</i>	۲
✓	✓	بررسی ابزار و توانمندیهای نرم‌افزار	۳
✓	✓	حل مثال برای طراحی مدار با استفاده از نرم‌افزار	۴
✓	✓	آشنایی با تمام منوهای نرم‌افزار	۵

۱۶- آموزش نرم‌افزار *Prosim*

کد دوره: ME16 -

زمان دوره: ۳۲ ساعت -

هدف: آشنایی با نرم‌افزار *Prosim* و چگونگی انجام شبیه‌سازی با آن -

نوع آموزش		ردیف	عناوین سرفصل
عملی	تئوری		
✓	✓	۱	کاربرد نرم‌افزار و نحوه نصب و راه‌اندازی
✓	✓	۲	آشنایی با نوار ابزار نرم‌افزار
✓	✓	۳	نحوه ورود اطلاعات
✓	✓	۴	نحوه نمایش داده‌ها، انجام پردازش
✓	✓	۵	نحوه خروجی گرفتن از نرم‌افزار

۱۷-مباحث ویژه

- کد دوره: ME17
- 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 ۶-۵

سرفصل دوره‌های آموزشی خدمات برجسته

رسته پی‌جویی و اکتشاف و استخراج

(زمینه نقشه‌برداری)

ساعت آموزشی	عنوان دوره	کد دوره	ردیف
۳۲	آموزش نرم افزار <i>AutoCAD Map 3D</i>	SU01	۱
۳۲	اصول تعیین موقعیت ماهواره ای <i>GNSS</i>	SU02	۲
۳۲	پردازش تصویر با نرم افزار متاشیپ <i>Agisoft</i>	SU03	۳
۳۲	کاربرد فتوگرامتری برد کوتاه در معادن	SU04	۴
۳۲	اصول تئوری سنجش از دور	SU05	۵
۳۲	پردازش تصاویر ماهواره ای تحت برنامه <i>ENVI</i>	SU06	۶
۳۲	تحلیل داده های ماهواره ای در نرم افزار <i>ArcGIS</i>	SU07	۷
۳۲	آموزش نرم افزار <i>Global Mapper</i>	SU08	۸
۳۲	مباحث ویژه	SU09	۹

۱- آموزش نرم‌افزار Auto Cad Map3D

- کد دوره: SU01
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: اصول تهیه نقشه و برآورد حجم با نرم‌افزار اتوکد
- 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

۲- اصول تعیین موقعیت ماهواره‌ای GNSS

- کد دوره: SU02
- زمان دوره ۳۲ ساعت
- هدف: آشنایی با مفاهیم تعیین موقعیت ماهواره ای، خطاها، داده و روش های تعیین موقعیت ماهواره ای

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

۳- پردازش تصاویر با نرم افزار متاشیپ *Agisoft*

کد دوره: SU03

زمان دوره: ۳۲ ساعت

هدف: آشنایی با اصول پردازش تصاویر، تهیه ارتوفتو، مدل رقومی ارتفاعی و کار با داده ای پهبادی

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	پردازش اصولی تصاویر و معرفی نقاط کنترل	✓	✓
۲	تهیه ابرنقاط رنگی، فیلترینگ اتوماتیک ابرنقاط و تهیه <i>DEM</i>	✓	✓
۳	تهیه اصولی ارتوفتو	✓	✓
۴	تولید منحنی های میزان بدون نویز	✓	✓
۵	آموزش اصولی کاهش حجم ابرنقاط با در نظر گرفتن توپوگرافی منطقه	✓	✓
۶	آماده سازی داده ها جهت ورود به نرم افزار های ترسیماتی مثل <i>Civil3d</i> و <i>Arc GIS</i>	✓	✓
۷	آموزش پردازش تصاویر مولتی روتورها و هواپیماهای بال ثابت	✓	✓

۴- کاربرد فتوگرامتری برد کوتاه در معادن

- کد دوره: SU04
- زمان دوره: ۳۲ ساعت
- هدف: آشنایی با اصول فتوگرامتری، برجسته بینی، زمین مرجع کردن، موزائیک تصاویر هوایی

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
عملی	تئوری		
	✓	فتوگرامتری برد کوتاه چیست؟	۱
	✓	تفاوت عمده فتوگرامتری برد کوتاه و فتوگرامتری هوایی	۲
	✓	فتوگرامتری برد کوتاه مزایا، معایب و کاربردهای آن	۳
	✓	کاربردهای فتوگرامتری برد کوتاه در معادن	۴
	✓	تلفیق <i>GNSS</i> و فتوگرامتری برد کوتاه	۵
✓	✓	آموزش عملی یک نمونه نرم افزار فتوگرامتری برد کوتاه	۶

۵- اصول تئوری سنجش از دور

کد دوره: SU05

زمان دوره: ۳۲ ساعت

هدف: آشنایی با اصول سنجش از دور و روشهای تحیل و طبقه بندی تصاویر ماهواره ای

ردیف	عناوین سرفصل	نوع آموزش	
		تئوری	عملی
۱	مقدمه و کلیات سنجش از دور (بصورت کاربردی و پروژه محور)	✓	
۲	سنجنده ها و پروژه های کاربردی مرتبط با آنها در سنجش از دور	✓	
۳	فلسفه پیش پردازش تصاویر ماهواره ای	✓	✓
۴	روش تصحیح رادیومتریکی تصاویر ماهواره ای	✓	✓
۵	روش تصحیح هندسی تصاویر ماهواره ای	✓	✓
۶	روش استخراج و افزایش اطلاعات مکانی در تصاویر ماهواره ای با استفاده از الگوریتم های تلفیق تصاویر	✓	✓
۷	روش محاسبه دستی انواع شاخص های طیفی در پردازش تصاویر ماهواره ای	✓	✓
۸	تحلیل رفتارهای طیفی پدیده های مختلف از لحاظ نوع و میزان جذب و بازتاب	✓	✓
۹	روش محاسبه دستی فیلترها و کاربرد آنها در سنجش از دور	✓	✓
۱۰	روش استخراج و تجزیه و تحلیل اطلاعات آماری در تصاویر ماهواره ای	✓	✓
۱۱	روش های مختلف بارزسازی در تصاویر ماهواره ای	✓	✓
۱۲	روش تبدیلات تصاویر ماهواره ای	✓	✓
۱۳	روش ها و منطق های طبقه بندی تصاویر ماهواره ای	✓	✓
۱۴	روش های آشکارسازی تغییرات در سنجش از دور	✓	✓
۱۵	روش های اعتبار سنجی نتایج طبقه بندی در سنجش از دور	✓	✓
۱۶	روش های نمونه برداری در پردازش تصاویر ماهواره ای	✓	✓

۶- پردازش تصاویر ماهواره‌ای تحت برنامه ENVI

- کد دوره: SU06
- 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.

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
تئوری	عملی		
✓		کلیاتی درباره سنجش از دور	۱
✓		معرفی و کاربردها	۱-۱
✓		بخش های مختلف سامانه	۲-۱
✓		آشنایی با دورسنجی فعال و غیر فعال	۳-۱
✓		معرفی طیف الکترومغناطیس	۴-۱
✓		آشنایی با طیف کانی ها	۵-۱
✓		آشنایی با <i>Resample</i> در نمودارهای طیفی	۶-۱
✓		آشنایی با دقت طیفی و مکانی	۷-۱
✓		معرفی منابع دریافت و شیوه دانلود تصاویر ماهواره ای	۸-۱
✓		معرفی سکوها و انواع تصاویر ماهواره ای	۲
✓		معرفی کلی کارکرد ماهواره ها و توانایی تعیین محدوده مورد بررسی	۱-۲
✓		آشنایی با شماره گذر و ردیف تصاویر ماهواره ای	۲-۲
✓		پردازش داده‌های وکتوری	۳-۲
✓		پردازش داده های رستری	۴-۲
✓		معرفی انواع سکوها، سنجنده ها	۵-۲
✓		معرفی انواع داده های <i>RS</i> (انواع قدرت تفکیک و کاربرد آنها)	۶-۲
✓		انتخاب تصویر مناسب برای کاربردهای خاص	۳
✓		دقت طیفی و مکانی تصاویر سنجنده های مختلف	۱-۳
✓		تصاویر رزولوشن بالا برای مطالعات خاص	۲-۳
✓		انتخاب تصویر طیفی براساس الگوی طیفی خاص مورد بررسی	۳-۳
✓		دوره تصویربرداری و اهمیت آن در انتخاب تصویر	۴-۳
✓		بهبود دقت مکانی تصاویر ماهواره ای بر اساس ترکیب (<i>Fusion</i>)	۵-۳
✓		تصحیحات تصاویر	۴
✓		خطاهای تصویر	۱-۴
✓		منابع ایجاد خطای هندسی و تصحیحات هندسی تصاویر	۲-۴

	✓	پنجره اتمسفری و اثرات جوی و روش های تصحیح جوی	۳-۴
	✓	تصحیح جبران اثر مه	۴-۴
	✓	تصحیح <i>IARR</i>	۵-۴
	✓	تصحیح <i>QuAC</i>	۶-۴
	✓	تصحیح خطوط جامانده	۷-۴
	✓	سایر تصحیح های خاص هر سنجنده	۸-۴

۷- تحلیل داده‌های ماهواره ای در نرم افزار ArcGIS

کد دوره: SU07

زمان دوره: ۳۲ ساعت

هدف: کار با تصاویر ماهواره ای و طبقه بندی تصاویر در محیط نرم افزار ArcGIS

نوع آموزش		عناوین سرفصل	ردیف
تئوری	عملی		
✓	✓	مدل سازی و برنامه نویسی تصویری و همچنین نحوه ایجاد ابزار در محیط <i>ModelBuilder</i>	۱
✓	✓	مفاهیم سنجش از دور، اصطلاحات موردنیاز، روش‌ها و منابع مهم دریافت تصاویر ماهواره ای و عکس-های هوایی	۲
✓	✓	انجام تصحیحات رادیومتریک، اتمسفری، هندسی، ارتفاعی و توپوگرافی را در محیط <i>ArcGIS</i>	۳
✓	✓	روش‌ها و تکنیک‌های مختلف بارزسازی های طیفی، بارزسازی های مکانی و بارزسازی های رادیومتریک روی انواع تصاویر ماهواره‌ای با قابلیت دسترسی آزاد شامل (<i>OLI, TIRS, Sentinel, ASTER, MODIS Products, PALSAR, CORONA</i>) و عکس‌های هوایی رنگی با تفکیک مکانی بسیار بالا	۴
✓	✓	الگوریتم های مختلف طبقه بندی تصاویر ماهواره ای	۵
✓	✓	طبقه بندی های پیکسل-مبنا و طبقه بندی های آبجکت مبنا برای استخراج اطلاعات از تصاویر ماهواره ای و عکسهای هوایی	۶
✓	✓	استخراج اطلاعات بر مبنای سیستم <i>USGS</i>	۷
✓	✓	روش‌های مختلف آماری تهیه نقشه های واقعیت زمینی در محیط <i>ArcGIS</i> و ارزیابی های درستی استخراج اطلاعات	۸
✓	✓	پس پردازش‌های کاربردی روی داده های استخراج شده، جهت امکان بکارگیری داده‌های استخراج شده در تحلیل‌های مکانی و زمانی	۹

۸- آموزش نرم افزار *Global Mapper*

- کد دوره: SU08
- 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 نرم‌افزار الزامی است و نیمی از نمره نهایی را شامل می‌شود.

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

۹- مباحث ویژه

- کد دوره: SU09
- 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.