



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه ریزی آموزشی



برنامه درسی رشته

استخراج معدن

Mining

مقطع کاردانی پیوسته



گروه فنی و حرفه‌ای
ویژه دانشگاه ملی مهارت

پایه

نام رشته: استخراج معدن

عنوان گرایش: -

گروه تحصیلی: فنی و حرفه‌ای

دوره تحصیلی: کاردانی پیوسته

زیرگروه تحصیلی: علوم مهندسی

نوع مصوبه: بازنگری

پیشنهادی: دانشگاه ملی مهارت

تاریخ تصویب: ۱۴۰۴/۰۳/۰۵

برنامه درسی بازنگری شده دوره کاردانی پیوسته رشته استخراج معدن، در جلسه شماره ۵ تاریخ ۱۴۰۴/۰۳/۰۵ شورای تخصصی سیاست گذاری آموزش عالی مهارتی به شرح زیر تصویب شد:

ماده یک- این برنامه درسی برای دانشجویانی که پس از تصویب این برنامه درسی در دانشگاه ملی مهارت پذیرفته می‌شوند، قابل اجرا است.

ماده دو- این برنامه درسی، جایگزین برنامه درسی رشته استخراج معدن مصوب جلسه ۸ تاریخ ۱۳۹۸/۰۳/۰۷ شورای برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای می‌شود.

ماده سه- این برنامه درسی در سه فصل: مشخصات کلی، جدول‌های واحدهای درسی و سرفصل دروس تنظیم شده است و برای اجرا در دانشگاه ملی مهارت پس از اخذ مجوز پذیرش دانشجو از شورای گسترش آموزش عالی و سایر ضوابط و مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ابلاغ می‌شود.

ماده چهار- این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۵ به مدت ۳ سال قابل اجرا است و پس از آن، در صورت تشخیص کارگروه تخصصی مربوطه، نیاز به بازنگری دارد.

دکتر ابوالفضل واحدی

معاون آموزشی

و رئیس شورای تخصصی سیاست‌گذاری آموزش عالی مهارتی

دکتر رضا نقی‌زاده

مدیر کل دفتر برنامه‌ریزی آموزش عالی





جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای عالی برنامه ریزی آموزشی



برنامه درسی رشته

استخراج معدن

Mining

مقطع کاردانی پیوسته



ویژه دانشگاه ملی مهارت

گروه تحصیلی فنی و حرفه‌ای

زیرگروه تحصیلی علوم مهندسی



فهرست

فصل اول: مشخصات کلی	۴
۱-۱- مقدمه	۵
۱-۲- تعریف	۵
۱-۳- هدف	۵
۱-۴- اهمیت و ضرورت	۵
۵-۱- توانایی فارغ التحصیلان	۵
۱-۶- مشاغل قابل احراز	۶
۱-۷- طول دوره و شکل نظام	۶
۱-۸- ضوابط و شرایط پذیرش دانشجو	۶
۱-۹- سهم درصد دروس نظری و عملی (برحسب واحد و ساعت)	۷
۱-۱۰- نوع درس (برحسب تعداد واحد)	۷
فصل دوم: جدول های واحدهای درسی	۸
۲-۱- جدول دروس عمومی دوره کاردانی پیوسته رشته استخراج معدن	۹
۲-۲- جدول دروس پایه دوره کاردانی پیوسته رشته استخراج معدن	۹
۲-۳- جدول دروس تخصصی دوره کاردانی پیوسته رشته استخراج معدن	۱۰
۲-۴- جدول دروس اختیاری دوره کاردانی پیوسته رشته استخراج معدن	۱۱
۲-۵- جدول ترم بندی پیشنهادی دروس دوره کاردانی پیوسته رشته استخراج معدن	۱۲
۲-۵-۱- نیمسال اول	۱۲
۲-۵-۲- نیمسال دوم	۱۲
۲-۵-۳- نیمسال سوم	۱۳
۲-۵-۴- نیمسال چهارم	۱۳
فصل سوم: سرفصل دروس	۱۴
۳-۱- درس ریاضی عمومی	۱۵
۳-۲- درس فیزیک مکانیک	۱۷
۳-۳- درس آزمایشگاه فیزیک مکانیک	۱۹
۳-۴- درس شیمی عمومی	۱۹



۲۳	۵-۳- درس آزمایشگاه شیمی عمومی
۲۵	۶-۳- درس عملیات معدن
۲۷	۷-۳- درس زمین شناسی
۲۹	۸-۳- درس برداشت زمین شناسی
۳۱	۹-۳- درس استاتیک و مقاومت مصالح
۳۳	۱۰-۳- درس برق در معدن
۳۵	۱۱-۳- درس روش های استخراج معادن سطحی
۳۷	۱۲-۳- درس روش های استخراج معادن زیرزمینی
۳۹	۳-۱۳- درس چالزنی و آتشکاری در معادن
۴۱	۴-۱۳- درس نگهداری در معادن
۴۳	۵-۳- درس ماشین آلات معدن
۴۵	۶-۳- درس تهویه در معادن
۴۷	۷-۳- درس زبان فنی
۴۹	۸-۳- درس کارگاه ماشین آلات معدن
۵۱	۹-۳- درس کارگاه استخراج (۱)
۵۳	۲۰-۳- درس کارگاه استخراج (۲)
۵۵	۲۱-۳- درس کارگاه حفاری اکتشافی
۵۸	۲۲-۳- درس کارگاه چالزنی و آتشکاری در معادن
۶۰	۲۳-۳- درس کارگاه برق در معدن
۶۲	۲۴-۳- درس نقشه برداری معدنی و عملیات
۶۴	۲۵-۳- درس کاربرد نرم افزارهای تخصصی در معدن
۶۶	۲۶-۳- درس کارآموزی
۶۷	۲۷-۳- درس کارآفرینی و مدیریت کسب و کار
۶۹	۲۸-۳- درس ایمنی و بهداشت محیط کار
۷۴	۲۹-۳- درس بارگیری و انتقال مواد
۷۶	۳۰-۳- درس خدمات فنی در معادن
۷۸	۳۱-۳- درس فرآوری مواد معدنی
	۳۲-۳- درس مبانی مکانیک سنگ



۸۲ ۳۳-۳- درس کنترل پروژه

۸۴ پیوست ها

۸۵ پیوست یک

۸۸ پیوست دو



فصل اول: مشخصات کلی



۱-۱- مقدمه

چالش پیش روی قرن بیست و یکم و جهانی شدن، قرن دانش، اطلاعات و ارتباطات که باعث تغییرات سریع فناوری، ایجاد جامعه دانش بنیان و توجه به توسعه پایدار، نیاز روزافزون به مواد اولیه مورد نیاز صنایع مختلف و حرکت کشور به سوی صنعتی شدن، قطع وابستگی ها و بهره‌وری از منابع خدادادی مستلزم نگاه ویژه به بخش معدن و افزایش بهره‌وری بیش از گذشته مورد توجه قرار گرفته و رسیدن به این امر بدون داشتن افراد ماهر امکان پذیر نیست بر این اساس تربیت دانش‌آموختگان کارآفرین دارای مهارت و متخلق به اخلاق اسلامی بتوانند به وسیله توانمندی‌ها و شایستگی‌هایشان، فاصله نیاز بازار کار با آموزش‌ها را در جامعه اسلامی به حداقل رسانند.

به تائید سازمان‌های بین‌المللی (مانند یونسکو) یکی از عوامل مهم دستیابی به توسعه متوازن و پایدار و رسیدن به اشتغال مولد، توجه به آموزش‌های فنی و حرفه‌ای می‌باشد. از این رو برنامه درسی استخراج معدن در دوره کاردانی پیوسته، در راستای بستر سازی تربیت کاردان های معدن برای معادن کوچک، متوسط و بزرگ تنظیم شده است.

این برنامه سعی دارد در سطح ملی، صنعتی به تغییرات مبتنی بر تحولات فناوری در زمینه‌های مختلف شامل قابلیت‌های مورد نیاز دانش‌آموختگان معدن، جایگاه‌های شغلی و نقش آنان در کشور و نیاز بازار پاسخ‌گو باشد و دانش‌آموختگان را به تخصص مبتنی بر مهارت، مبتنی بر دانش و صلاحیت شغلی سوق دهد.

۱-۲- تعریف

دوره کاردانی پیوسته استخراج معدن، یکی از رشته‌های آموزش عالی مهارتی بوده که شامل شایستگی‌هایی است که دست یافتن به آن‌ها از طریق آموزش دروس نظری و عملی که در این برنامه لحاظ شده، امکان پذیر می‌باشد.

۱-۳- هدف

هدف دوره، آموزش و تربیت کاردان‌های فنی کارآمد، ماهر و با اخلاق حرفه‌ای برای تأمین نیاز معادن در جامعه می‌باشد که پس از گذراندن این دوره توانایی لازم را برای احراز مشاغل مرتبط معدنی در معادن را خواهد داشت.

۱-۴- اهمیت و ضرورت

نیاز معادن به نیروی کارآمد در این تخصص و نیروی که بتواند فاصله بین مهندسین معدن و کارگران معدنی را پر نماید و همچنین نیاز معادن در واحدهای تجهیز و نگهداری و همچنین اپراتوری ماشین‌آلات معدنی به کاردان ماهر اهمیت طراحی رشته کاردانی پیوسته استخراج معدن را ایجاب می‌کند.

۱-۵- توانایی فارغ التحصیلان

- اپراتوری ماشین‌آلات و دستگاه‌های معدنی
- سرپرستی کارگاه‌های استخراجی، اکتشافی و فراوری
- تشخیص مواد معدنی مختلف و دسته‌بندی آن‌ها براساس عیار و کیفیت
- تهیه و تنظیم گزارش‌های معدنی
- سرپرستی اکیپ‌های نقشه‌برداری
- کمک حفار در اکیپ‌های حفاری مترو، سد و تونل‌های غیر معدنی
- سرپرستی تیم‌های آتشباری در معادن
- انجام کار با نرم‌افزارهای معدنی



- سرپرستی کارگاه‌های پیشروی، آماده سازی، و استخراج معادن زیرزمینی
- سرپرستی معادن کوچک بخش‌های خصوصی
- سرپرستی معادن شن و ماسه، گچ، سنگ‌های ساختمانی و تزئینی
- سرپرستی کارگاه‌های حفر فضاها، زیر زمینی، و مغارها

۶-۱- مشاغل قابل احراز

- کاردان استخراج معدن
- کاردان اکتشاف
- سرپرست کارگاه استخراج
- سرپرست تیم اکتشاف
- سرپرست تیم حفاری
- نقشه‌بردار معدن
- اپراتور اتاق کنترل و تجهیزات معدنی در معدن
- ایجاد کارگاه فرآوری سنگ‌های قیمتی و تزئینی
- ایجاد شرکت در زمینه تعمیر، تجهیز و نگهداری ابزار و ماشین‌آلات معدنی
- سرپرست کارگاه‌های سنگ‌شکن، آسیاها، فلو تاسیون، لیچینگ
- تأسیس دفتر فنی در زمینه امور فنی معدن
- ایجاد شرکت دانش بنیان در زمینه طراحی ماشین‌آلات و دستگاه‌های حفاری و استخراج و... در معدن
- مسئول انبار تجهیزات معدنی
- تأسیس شرکت در زمینه نمونه‌گیری از ذخایر اکتشافی
- ایجاد شرکت پیمانکاری در زمینه حمل و نقل مواد معدنی

۷-۱- طول دوره و شکل نظام

حداکثر مدت مجاز تحصیل دوره کاردانی پیوسته ۲ سال است و هر سال تحصیلی مرکب از ۲ نیمسال تحصیلی و یک دوره تابستانی و هر نیمسال شامل ۱۶ هفته آموزش و دو هفته امتحانات پایانی و دوره تابستانی شامل ۶ هفته آموزش و یک هفته امتحانات پایان دوره است. دروس نظری و عملی بر اساس مقیاس واحد درسی است و هر واحد درس نظری معادل ۱۶ ساعت در نیمسال، هر واحد درس عملی و آزمایشگاهی حداقل معادل ۳۲ ساعت و حداکثر ۴۸ ساعت در نیمسال، هر واحد درس کارگاهی حداقل معادل ۴۸ ساعت و حداکثر ۶۴ ساعت در نیمسال و هر واحد کارآموزی معادل ۱۲۰ ساعت در نیمسال می‌باشد.

۸-۱- ضوابط و شرایط پذیرش دانشجو

- دانش‌آموختگان شاخه‌های فنی و حرفه‌ای، کاردانش نظری
- پذیرش دوره در چهارچوب روش‌های عمومی پذیرش دانشجو طبق مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری



۹-۱- سهم درصد دروس نظری و عملی (برحسب واحد و ساعت)

نوع درس	تعداد واحد	درصد (برحسب واحد)	درصد مجاز	تعداد ساعت	درصد (برحسب ساعت)	درصد مجاز
نظری	۴۷	۶۷	۷۵ تا ۲۵	۷۵۲	۳۸	۴۵ تا ۲۵
عملی	۲۳	۳۳	۶۵ تا ۴۵	۱۲۳۲	۶۲	۷۵ تا ۵۵
جمع	۷۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۹۸۴	۱۰۰	۱۰۰

۱۰-۱- نوع درس (برحسب تعداد واحد)

نوع درس	تعداد واحد		تعداد واحد برنامه درسی مورد نظر
	حداقل	حداکثر	
عمومی	۱۳	۱۳	۱۳
پایه	۵	۱۰	۹
تخصصی	۴۴	۵۱	۴۲
اختیاری	۶	۸	۶
جمع			۷۰

- تعداد کل واحد دوره کاردانی پیوسته حداقل ۶۸ و حداکثر ۷۲ واحد می باشد.



فصل دوم: جدول های واحدهای درسی



۲-۱- جدول دروس عمومی دوره کاردانی پیوسته رشته استخراج معدن

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	زبان فارسی	۳	۴۸	۰	۴۸		
۲	زبان انگلیسی	۳	۴۸	۰	۴۸		
۳	یک درس از گروه درسی " مبانی نظری اسلام "	۲	۳۲	۰	۳۲		
۴	یک درس از گروه درسی " اخلاق اسلامی "	۲	۳۲	۰	۳۲		
۵	تربیت بدنی	۱	۰	۳۲	۳۲		
۶	دانش خانواده و جمعیت	۲	۳۲	۰	۳۲		
	جمع	۱۳	۱۹۲	۳۲	۲۲۴		

۲-۲- جدول دروس پایه دوره کاردانی پیوسته رشته استخراج معدن

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	ریاضی عمومی	۳	۴۸	۰	۴۸		
۲	فیزیک مکانیک	۲	۳۲	۰	۳۲		
۳	آزمایشگاه فیزیک مکانیک	۱	۰	۳۲	۳۲	فیزیک مکانیک	
۴	شیمی عمومی	۲	۳۲	۰	۳۲		
۵	آزمایشگاه شیمی عمومی	۱	۰	۴۸	۴۸	شیمی عمومی	
	جمع	۹	۱۱۲	۸۰	۱۹۲		



۲-۳- جدول دروس تخصصی دوره کاردانی پیوسته رشته استخراج معدن

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	عملیات معدن	۱	۰	۶۴	۶۴		
۲	زمین شناسی	۲	۳۲	۰	۳۲	شیمی عمومی	
۳	برداشت زمین شناسی	۱	۰	۶۴	۶۴		زمین شناسی
۴	استاتیک و مقاومت مصالح	۲	۳۲	۰	۳۲	ریاضی عمومی - فیزیک مکانیک	
۵	برق در معدن	۱	۱۶	۰	۱۶		
۶	روش های استخراج معادن سطحی	۲	۳۲	۰	۳۲	چالزنی و آتشکاری در معادن	
۷	روش های استخراج معادن زیرزمینی	۲	۳۲	۰	۳۲	چالزنی و آتشکاری در معادن	
۸	چالزنی و آتشکاری در معادن	۲	۳۲	۰	۳۲		
۹	نگهداری در معادن	۲	۳۲	۰	۳۲	روش های استخراج معادن زیرزمینی - استاتیک و مقاومت مصالح	
۱۰	ماشین آلات معدن	۲	۳۲	۰	۳۲		
۱۱	تهویه در معادن	۲	۳۲	۰	۳۲	روش های استخراج معادن زیرزمینی	
۱۲	زبان فنی	۲	۳۲	۰	۳۲	زبان انگلیسی	
۱۳	کارگاه ماشین آلات معدن	۲	۰	۹۶	۹۶		ماشین آلات معدن
۱۴	کارگاه استخراج (۱)	۲	۰	۹۶	۹۶	روش های استخراج معادن سطحی	
۱۵	کارگاه استخراج (۲)	۲	۰	۹۶	۹۶	روش های استخراج معادن زیرزمینی	
۱۶	کارگاه حفاری اکتشافی	۲	۰	۹۶	۹۶		
۱۷	کارگاه چالزنی و آتشکاری در معادن	۲	۰	۹۶	۹۶	چالزنی و آتشکاری در معادن	
۱۸	کارگاه برق در معدن	۱	۰	۴۸	۴۸		برق در معدن
۱۹	نقشه برداری معدنی و عملیات	۲	۱۶	۴۸	۶۴	ریاضی عمومی	
۲۰	کاربرد نرم افزار های تخصصی در معادن	۲	۱۶	۴۸	۶۴	روش های استخراج معادن سطحی،	



	روشهای استخراج معادن زیر زمینی - نگهداری در معدن						
۲۱	کارآموزی	۲	۰	۲۴۰	۲۴۰	گذراندن ۴۶ واحد	
۲۲	کارآفرینی و مدیریت کسب و کار	۲	۱۶	۳۲	۴۸		
۲۳	ایمنی و بهداشت محیط کار	۲	۳۲	۰	۳۲		
جمع		۴۲	۳۸۴	۱۰۲۴	۱۴۰۸		

۴-۲- جدول دروس اختیاری دوره کاردانی پیوسته رشته استخراج معدن

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	بارگیری و انتقال مواد	۲	۳۲	۰	۳۲		
۲	خدمات فنی در معادن	۲	۳۲	۰	۳۲		
۳	فرآوری مواد معدنی	۲	۱۶	۴۸	۶۴	زمین شناسی	
۴	مبانی مکانیک سنگ	۲	۳۲	۰	۳۲	استاتیک و مقاومت مصالح	
۵	کنترل پروژه	۲	۱۶	۴۸	۶۴		
جمع		۶	-	-	-		

* اخذ دو درس از ردیف های ۱ الی ۳ و یک درس از ردیف های ۴ و ۵ الزامی است. دروس حتی الامکان طوری ارایه شوند که دو واحد عملی نیز در بر داشته باشند.



۲-۵- جدول ترم بندی پیشنهادی دروس دوره کاردانی پیوسته رشته استخراج معدن

۲-۵-۱- نیمسال اول

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز
			نظری	عملی	جمع	
۱	ریاضی عمومی	۳	۴۸	۰	۴۸	
۲	فیزیک مکانیک	۲	۳۲	۰	۳۲	
۳	آزمایشگاه فیزیک مکانیک	۱	۰	۳۲	۳۲	
۴	شیمی عمومی	۲	۳۲	۰	۳۲	
۵	آزمایشگاه شیمی عمومی	۱	۰	۴۸	۴۸	
۶	زبان انگلیسی	۳	۴۸	۰	۴۸	
۷	عملیات معدن	۱	۰	۶۴	۶۴	
۸	چالزنی و آتشکاری در معادن	۲	۳۲	۰	۳۲	
۹	یک درس از گروه درسی «اخلاق اسلامی»	۲	۳۲	۰	۳۲	
۱۰	تربیت بدنی	۱	۰	۳۲	۳۲	
	جمع	۱۸	-	-	-	

۲-۵-۲- نیمسال دوم

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز
			نظری	عملی	جمع	
۱	کارگاه حفاری اکتشافی	۲	۰	۹۶	۹۶	
۲	استاتیک و مقاومت مصالح	۲	۳۲	۰	۳۲	ریاضی عمومی - فیزیک مکانیک
۳	برق در معدن	۱	۱۶	۰	۱۶	
۴	روش های استخراج معادن سطحی	۲	۳۲	۰	۳۲	چالزنی و آتشکاری در معادن
۵	روش های استخراج معادن زیرزمینی	۲	۳۲	۰	۳۲	چالزنی و آتشکاری در معادن
۶	کارگاه چالزنی و آتشکاری در معادن	۲	۰	۹۶	۹۶	چالزنی و آتشکاری در معادن
۷	کارگاه برق در معدن	۱	۰	۴۸	۴۸	
۸	زمین شناسی	۲	۳۲	۰	۳۲	شیمی عمومی
۹	برداشت زمین شناسی	۱	۰	۶۴	۶۴	
۱۰	درس اختیاری	۲	۳۲	-	-	
	جمع	۱۷	-	-	-	



۳-۵-۲- نیمسال سوم

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز
			نظری	عملی	جمع	
۱	نگهداری در معادن	۲	۳۲	۰	۳۲	روش های استخراج معادن زیرزمینی - استاتیک و مقاومت مصالح
۲	ماشین آلات معدن	۲	۳۲	۰	۳۲	
۳	تهویه در معادن	۲	۳۲	۰	۳۲	روش های استخراج معادن زیرزمینی
۴	زبان فنی	۲	۳۲	۰	۳۲	زبان انگلیسی
۵	کارگاه ماشین آلات معدن	۲	۰	۹۶	۹۶	
۶	کارگاه استخراج (۱)	۲	۰	۹۶	۹۶	روش های استخراج معادن سطحی
۷	بهداشت و ایمنی محیط کار (hse)	۲	۳۲	۰	۳۲	
۸	زبان فارسی	۳	۴۸	۰	۴۸	
۹	یک درس از گروه درسی «مبانی نظری اسلام»	۲	۳۲	۰	۳۲	
	جمع	۱۹	-	-	-	

۴-۵-۲- نیمسال چهارم

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز
			نظری	عملی	جمع	
۱	کارگاه استخراج (۲)	۲	۰	۹۶	۹۶	روش های استخراج معادن زیرزمینی
۲	نقشه برداری معدنی و عملیات	۲	۱۶	۴۸	۶۴	ریاضی عمومی
۳	کاربرد نرم افزار های تخصصی در معدن	۲	۱۶	۴۸	۶۴	روش های استخراج معادن سطحی، روش های استخراج معادن زیر زمینی - نگهداری در معدن
۴	کارآموزی	۲	۰	۲۴۰	۲۴۰	گذراندن ۴۶ واحد
۵	درس اختیاری	۲	-	-	-	
۶	درس اختیاری	۲	-	-	-	
۷	کارآفرینی و مدیریت کسب و کار	۲	۱۶	۳۲	۴۸	
۸	دانش خانواده و جمعیت	۲	۳۲	۰	۳۲	



	-	-	-	۱۶	جمع
--	---	---	---	----	-----

فصل سوم: سرفصل دروس



عملی	نظری	
۰	۳	تعداد واحد
۰	۴۸	تعداد ساعت

۱-۳- درس ریاضی عمومی

نوع درس: پایه

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آموزش مفاهیم ریاضیات عمومی با رویکرد کاربردی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	یادآوری توابع: توابع نمایی، لگاریتمی، مثلثاتی و معکوس مثلثاتی	۴	۰
۲	مشتق: تعریف مشتق، مشتق یک تابع به کمک تعریف مشتق - تعبیر فیزیکی و هندسی مشتق - فرمول‌های مشتق توابع مختلف (جبری - مثلثاتی - کسری - نمایی - لگاریتمی - معکوس مثلثاتی)، مشتق ضمنی و پارامتری، مشتق مراتب بالاتر	۹	۰
۳	کاربرد مشتق: معادلات خط مماس و قائم بر منحنی از نقطه‌ای روی منحنی - صعودی و نزولی بودن توابع - به دست آوردن نقاط اکسترمم و عطف تابع - جدول تغییرات توابع - رسم توابع ساده - قاعده هوییتال و کاربرد آن در محاسبه حد - مفهوم دیفرانسیل و محاسبه مقادیر تقریبی با استفاده از دیفرانسیل	۹	۰
۴	انتگرال: تابع اولیه - انتگرال نامعین - فرمول‌های ساده انتگرال‌گیری - روش‌های انتگرال‌گیری (تغییر متغیر، جزء به جزء، تجربه به کسرهای ساده) - انتگرال معین - محاسبه مقدار تقریبی انتگرال معین به روش دوزنقه‌ای و سیمپسون	۱۲	۰
۵	کاربرد انتگرال: محاسبه سطح محصور - حجم حادث از دوران حول محور X تا	۴	۰
۶	دنباله و سری: تعریف دنباله - تعریف سری - معرفی p سری تا - سری هندسی - آزمون ریشه n ام و نسبت - بسط تیلور و مک لورن	۶	۰
۷	یادآوری حد: مفهوم حد در یک نقطه، مفهوم حد چپ و راست در حد توابع چندضابطه‌ای، صورت مبهم $(\frac{\infty}{\infty}, \frac{0}{0})$ (در حد توابع گویا)	۴	۰
جمع		۴۸	۰

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

انجام محاسبات کاربردی شامل مشتق، انتگرال‌گیری و محاسبه سطح زیر منحنی و کار با سری‌ها



ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
ریاضی عمومی ۱	فرج الله اکرم		امیدکومش	۱۳۸۹
ریاضی عمومی (ریاضی ۶)	تیمور مرادی		فرهنگ مردم	۱۳۹۶
ریاضیات عمومی	سید عبدالله موسوی		خالدین	۱۳۸۲
ریاضیات عمومی ۱	محمدعلی کرایه چیان		آهنگ قلم	۱۳۹۴
ریاضی عمومی ۱	سید ابوالقاسم میر طالبی و محمدعلی دهقانی		تدوین	۱۳۸۹

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد ریاضی

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
کلاس با مساحت ۵۴ مترمربع - وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر - ویدئو پروژکتور - رایانه - نرم افزار مرتبط

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار

روش سنجش و ارزشیابی
پرسش‌های شفاهی، آزمون میان ترم و پایان ترم



۲-۳- درس فیزیک مکانیک

نوع درس: پایه

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با مفاهیم و اصول فیزیک مقدماتی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	جبر برداری- برآیند گیری بردارها (روش تحلیلی- روش چندضلعی- روش متوازی‌الاضلاع)	۴	۰
۲	سینماتیک حرکت خطی- توصیف کمیت‌های جابه‌جایی- سرعت خطی متوسط و لحظه‌ای- شتاب خطی.	۲	۰
۳	حرکت مستقیم‌الخط افقی به اسرعت ثابت و شتاب ثابت-حرکت قایم	۲	۰
۴	قوانین نیوتن و انواع نیروهای مکانیکی	۴	۰
۵	کار - انرژی جنبشی- انرژی پتانسیل - (گرانشی و کشسانی)- قضیه کار و انرژی- پایداری انرژی مکانیکی	۵	۰
۶	مرکز جرم - تکانه خطی	۳	۰
۷	ضربه و برخورد یک‌بعدی	۲	۰
۸	دوران و متغیرهای دوران- سینماتیک دورانی	۴	۰
۹	گشتاور - گشتاور ماند (ممان اینرسی)	۳	۰
۱۰	دینامیک دورانی- انرژی جنبشی دورانی- غلتش و لغزش	۳	۰
	جمع	۳۲	۰

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

شناخت انواع حرکت‌ها و تجزیه و تحلیل آن‌ها



ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مبانی فیزیک مکانیک و گرما جلد اول	دیوید هالیدی- رابرت رزنیگ - یرل واکر	محمدرضا خوش‌بین خوش‌نظر	نیاز دانش	۱۳۹۷
فیزیک دانشگاهی جلد اول	فرانسیس سرز- مارک زیما - نسکی هیو یانگ	فضل‌الله فروتن	علوم دانشگاهی	۱۳۸۶
فیزیک پایه جلد اول مکانیک	فرانک ج. بلت	مهران اخباری فر	فاطمی	۱۳۹۶

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس کارشناسی ارشد فیزیک

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس کلاس با مساحت ۵۴ مترمربع - وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر- ویدئو پروژکتور- رایانه- نرم‌افزار مرتبط
--

روش تدریس و ارائه درس توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار
--

روش سنجش و ارزشیابی پرسش‌های شفاهی- آزمون میان ترم و پایان ترم



۳-۳- درس آزمایشگاه فیزیک مکانیک

نوع درس: پایه

پیش نیاز: -

هم نیاز: فیزیک مکانیک

هدف کلی درس: آشنایی عملی با مفاهیم و قوانین فیزیک و یادگیری کار در محیط آزمایشگاه

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	ابزارهای اندازه گیری طول (متر - کولیس - ریزسنج)	۰	۲
۲	اندازه گیری جرم حجمی اجسام مختلف	۰	۲
۳	محاسبه ضریب اصطکاک سطح افقی و شیب دار	۰	۴
۴	محاسبه ضریب سختی فنر	۰	۲
۵	حرکت نوسانی در فنر - تعیین زمان نوسان فنرهای سخت و نرم	۰	۲
۶	قوانین نیوتون - ماشین آتوود	۰	۴
۷	تعیین برآیند نیروها (میز نیرو)	۰	۴
۸	ماشین های ساده (قرقره یا اهرم)	۰	۲
۹	محاسبه گشتاور ماند (دیسک، کره یا میله)	۰	۴
۱۰	محاسبه زمان تناوب آونگ ساده	۰	۲
۱۱	محاسبه زمان تناوب آونگ مرکب	۰	۲
۱۲	ضربه و برخورد	۰	۲
جمع		۰	۳۲

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

اندازه گیری و تجزیه و تحلیل انواع حرکت ها



ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مبانی فیزیک مکانیک و گرما جلد اول	دیوید هالیدی رابرت رزنیکی یرل واکر	محمدرضا خوش‌بین خوش‌نظر	نیاز دانش	۱۳۹۷
فیزیک دانشگاهی جلد اول	فرانسیس سرز مارک زیما نسکی هیو یانگ	فضل‌الله فروتن	علوم دانشگاهی	۱۳۸۶
فیزیک پایه جلد اول مکانیک	فرانک ج. بلت	مهران اخباری فر	فاطمی	۱۳۹۶

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس حداقل کارشناسی ارشد فیزیک

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس فضای آزمایشگاهی به مساحت ۶۰ مترمربع مجهز به میز آزمایشگاه به تعداد ۱۸ نفر و تجهیزات شامل: متر فلزی، کولیس، ریزسنج، ترازو، دستگاه محاسبه ضریب اصطکاک افقی و شیب‌دار، مکعب چوبی با سطوح جنس متفاوت، فنر با سختی متفاوت، آونگ‌های برنجی یا سربی با طول‌های متفاوت، پایه‌ها و وزنه‌های قلاب‌دار، ماشین آتوود، زمان‌سنج دیجیتالی یا کرنومتر دستی، میز نیرو، قرقره‌های ساده و مرکب، اهرم، آونگ ساده و مرکب، ابزار گشتاور ماند، ابزارهای آزمایش ضربه

روش تدریس و ارائه درس انجام آزمایش‌های عملی - تکرار و تمرین
--

روش سنجش و ارزشیابی پرسش‌های شفاهی - تجزیه و تحلیل آزمایش‌ها - آزمون کتبی و عملی



۴-۳- درس شیمی عمومی

نوع درس: پایه

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با مبانی شیمی عمومی

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مخلوط، کلئید و سوسپانسیون: خواص فیزیکی (شدتی و مقداری) تعریف فاز و مخلوط‌های چند فازی (مخلوط همگن و ناهمگن) محلول و کلئید انواع کلئیدها کاربرد کلئیدها در صنعت سوسپانسیون، ویژگی‌ها و کاربردهای آن در صنعت	۴	۰
۲	آب، محلول‌های آبی و حلال‌های صنعتی: آب، خواص و کاربردهای آب در صنعت به عنوان حلال، خنک کننده و ... بازگردانی آب در صنعت محلول، اجزا و انواع آن، خواص محلول‌ها، محلول‌های آبی جداسازی اجزای برخی مخلوط‌های ساده (تقطیر و نوبلوری کردن) ppm درصد حجمی، غلظت مولال و غلظت محلول‌ها (معمولی و مولار، درصدی وزنی آلودگی آب، مهم‌ترین آلاینده‌های آلی و معدنی آب اندازه‌گیری غلظت برخی یون‌های موجود در آب سخت و نرم، نرم کردن آب‌های سخت آب معدنی و آب آشامیدنی- شباهت‌ها و تفاوت‌ها برخی اسیدها و بازهای معدنی (سولفوریک اسید، هیدروکلریک اسید و فسفریک اسید) اسیدیته و تعیین پی اچ محلول‌های اسیدی و بازی قدرت اسیدها و بازها واکنش اسید و باز شناساگرهای اسید- باز ساختار و کاربردهای برخی از حلال‌های صنعتی (اتانول، استون، اتیل استات، متیل اتیل کتون و ...) محدودیت‌های محیط‌زیستی حلال‌های صنعتی	۱۸	۰
۳	تغییر انرژی در واکنش‌های شیمیایی: گرماشیمی و مفهوم آنتالپی واکنش واکنش‌های گرماده و گرماگیر مثال‌هایی برای واکنش‌های گرماده و گرماگیر سوختن راهی برای تبدیل انرژی شیمیایی به انرژی گرمایی تعریف سوخت و انواع آن سوخت‌های فسیلی (نفت، گاز طبیعی و زغال سنگ) هیدروکربن‌ها و انواع آن‌ها سوختن گاز شهری و محاسبه مقدار انرژی آزاد شده از آنتالپی واکنش سوختن متان سوخت‌های اکسیژن دار (الکل‌ها) و ویژگی‌ها آن‌ها به ویژه اتانول اثرهای محیط‌زیستی مصرف سوخت‌های فسیلی	۱۰	۰
	جمع	۳۲	۰

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت و تجزیه و تحلیل واکنش‌های شیمیایی



ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
شیمی عمومی ۱	چارلز مورتمبر	عیسی یآوری	علوم دانشگاهی	۱۳۹۷
شیمی عمومی ۱	احمد میرشکرآبی		پیام نور	۱۳۹۲
شیمی عمومی ۱	چارلز مورتمبر	احمد خواجه نصیر طوسی و جبار نفیسی موقر	مرکز دانشگاهی	۱۳۹۶

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد شیمی

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
کلاس با مساحت ۵۴ مترمربع- وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر- ویدئو پروژکتور - رایانه- نرم افزار مرتبط

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار

روش سنجش و ارزشیابی
پرسش‌های شفاهی- آزمون میان ترم و پایان ترم



۳-۵- درس آزمایشگاه شیمی عمومی

نوع درس: پایه

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: شیمی عمومی

هدف کلی درس: آشنایی عملی با واکنش‌های شیمیایی و یادگیری کار در محیط آزمایشگاه

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	قوانین و مقررات کار در آزمایشگاه	۰	۳
۲	وسایل آزمایشگاه و گروه‌بندی دانشجویان	۰	۳
۳	تهیه محلول‌ها با غلظت مشخص (درصد جرمی، ppm، درصد حجمی، غلظت معمولی، غلظت مولی و غلظت مولال)	۰	۹
۴	تیتراسیون اسید و باز	۰	۴
۵	انجام جداسازی به روش تقطیر ساده	۰	۴
۶	انجام یک نمونه استخراج مانند استخراج مخلوط بنزویک اسید و آنیلین توسط کلروفرم	۰	۶
۷	اندازه‌گیری نقطه ذوب و جوش	۰	۴
۸	تشخیص و شناسایی الکل‌ها	۰	۳
۹	تشخیص و شناسایی استرها	۰	۳
۱۰	تهیه صابون جامد یا مایع	۰	۳
۱۱	اندازه‌گیری سختی آب	۰	۳
۱۲	انجام آزمایش الکترولیز با پیل الکتروشیمیایی	۰	۳
	جمع	۰	۴۸

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

یادگیری واکنش‌های شیمیایی و کار در محیط آزمایشگاه



ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
آزمایشگاه شیمی عمومی	محمود رزمجو		دانشگاه امیرکبیر	۱۳۹۱
آزمایشگاه شیمی عمومی	حسین اختر مطلق		حسین اختر مطلق	۱۳۸۴
آزمایشگاه شیمی عمومی	محمود محراب زاده		پیام نور	۱۳۹۷

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد شیمی

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
فضای آزمایشگاهی به مساحت ۶۰ مترمربع مجهز به میز آزمایشگاه به تعداد ۱۸ نفر و ملزومات لازم

روش تدریس و ارائه درس
انجام آزمایش‌های عملی - تکرار و تمرین

روش سنجش و ارزشیابی
پرسش‌های شفاهی - تجزیه و تحلیل آزمایش‌ها - آزمون کتبی و عملی



۶-۳- درس عملیات معدن

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با معادن، تجهیزات معدنی، فعالیت های معدنی و قوانین و مقررات مربوطه

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	کانی ها، سنگ ها و پدیده های زمین شناسی مانند: لایه بندی، چین، گسل و ...	۰	۸
۲	نقشه های زمین شناسی، نقشه های توپوگرافی، نقشه شبکه معدن، نحوه نمونه گیری از مواد معدنی، نحوه تهیه گزارش روزانه معدن، وسایل زمین شناسی مانند کمپاس	۰	۸
۳	بازدید از معادن زیر زمینی و تاسیسات سطحی معادن زیر زمینی شامل: سیستم هوای فشرده (کمپرسور)، سیستم های تهویه و بادبز، سیستم های برقی، سیستم های مکانیکی، سیستم های حمل و نقل، مخازن انبار مواد معدنی، سیستم زهکشی و تامین آب، سیستم های رادیویی و مانیتورینگ، مرکز ایمنی و نجات معدن و تجهیزات ایمنی	۰	۱۰
۴	بازدید از معادن سطحی و تاسیسات معادن سطحی شامل: سیستم توزیع برق معدن، سیستم های مکانیکی و تعمیرگاه معدن، محل انباشت مواد معدنی، سد باطله، سیستم زهکشی و تامین آب، انبار مواد منفجره، سیستم های رادیویی و مانیتورینگ، مرکز ایمنی و نجات معدن و تجهیزات ایمنی	۰	۱۰
۵	شبکه معدن زیر زمینی شامل چاه، تونل های عمود بر کانسار، تونل های امتدادی، تونل های دنباله رو، تونل های دسترسی، تونل های شیب دار، دوپل، گالری، راهرو های حمل و نقل و عبور و مرور، کارگاه استخراج	۰	۱۰
۶	انواع ماشین های حفاری و استخراج معادن زیرزمینی (پرفراتور ها، لوکوموتیوها، نوار نقاله، ناو ها، لودر بادی، دریل های حفاری، شیر، رنده، تی بی ام، هاواژ، جامبو دریل انواع ماشین های معادن روباز: دریل، لودر، شاول، بولدوزر، کامیون، چکش هیدرولیکی و ...	۰	۱۲
۷	مواد منفجره صنعتی، کاربرد آنها در معدن، نحوه حمل، انبار و مصرف مواد منفجره. بازدید از قسمت های مربوط به ایمنی، بهداشت و محیط زیست معادن و قوانین و مقررات کلی در این زمینه.	۰	۶
جمع		۰	۶۴

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

توانایی انجام کار در محیط های معدنی و صنعتی



ج - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مهندسی معدن با حداقل سه سال تجربه کار معدنی یا صنعتی

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

بازدید از کارگاه، کارخانه ، واحد تولیدی ، معادن زیرزمینی و روباز ، و تونل های عمرانی و آبرسانی

روش تدریس و ارائه درس

بازدید عملی، توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و دریافت گزارش توسط مدرس و انجام آزمایش های عملی، تکرار و تمرین

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش های شفاهی، دریافت گزارش بازدید و عملکرد، آزمون عملی



۷-۳- درس زمین شناسی

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: شیمی عمومی

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با مشخصات عمومی، ترکیب و ساختارهای زمین

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	زمین شناسی: زمین شناسی چیست، لایه های سیاره زمین (هواکره-آبکره- سنگ کره- زیست کره)، ساختمان درونی زمین (پوسته قاره ای - اقیانوسی-جبه-هسته خارجی-هسته داخلی- فشار و دمای درونی زمین و ...)، فرآیندهای درونی و بیرونی تغییردهنده سطح زمین (هوازدگی و انواع آن، عوامل مؤثر بر هوازدگی، مقاومت کانی ها و سنگ ها در مقابل هوازدگی)، خاک و انواع آن	۲	۰
۲	زمین شناسی ساختمانی و فرآیندهای ساختمانی: مفهوم نیرو، تنش و کرنش، انواع نیرو و تنش، رفتار سنگ ها در مقابل نیرو و تنش، انواع ساخت های موجود در سنگ ها (ساخت های اولیه و ثانویه) (چین ها و شکستگی ها)، مشخصات لایه (شیب ظاهری و واقعی لایه، امتداد، آزمون، ضخامت ظاهری و واقعی و رابطه آن ها)، چین ها شامل (تعریف چین، مشخصات یک چین، طبقه بندی چین ها و انواع آن ها، شناسایی انواع چین ها در صحرا و ...)، شکستگی ها (درزه ها و انواع آن ها، اهمیت مطالعه درزه ها در کارهای اکتشافی، استخراجی و پایداری سنگ ها)، گسل ها شامل (تعریف گسل، مشخصات هندسی گسل ها، انواع گسل ها، اهمیت مطالعه گسل ها، راه های شناسایی گسل ها در صحرا و نقشه ها، نقش گسل های و درزه ها در شناسایی، پی جویی، اکتشاف و استخراج مواد معدنی و ...)، گسل های سراسر ایران، کمربندهای فعال کره زمین و تشکیل کوه ها و مختصری در مورد زمین ساخت ورقی و جایگاه ایران در این میان	۱۰	۰
۳	تاریخ گذشته زمین: چینه شناسی و چینه نگاری، سن سنجی و انواع آن، ستون چینه شناسی و ارتباط لایه های سنگی (Corelation)، واحدهای چینه شناسی، دوران و دوره های زمین شناسی، فسیل شناسی (تعریف و تشکیل فسیل، انواع فسیل شدن، طبقه بندی فسیل ها، ذکر فسیل های شاخص هر یک از دوره ها و دوران زمین شناسی و کاربرد فسیل ها) و معرفی زون های ساختاری ایران	۲	۰
۴	زمین لرزه: زلزله انواع آن، مشخصات یک زلزله (کانون- مرکز سطحی- عمق - پیش لرزه ها و پس لرزه ها)، پیش بینی زلزله، امواج زلزله (امواج پیکری و سطحی)، دستگاه های ثبت امواج زلزله (لرزه نگارها و لرزه نگاشت ها)، بزرگی و شدت زلزله، زلزله و ساختمان درونی زمین، اثرات زلزله، کمربندهای زلزله خیز دنیا و جایگاه ایران	۲	۰
۵	نقشه در زمین شناسی: نقشه و انواع آن، مشخصات یک نقشه، نقشه خوانی و توجیه نقشه، موارد کاربرد نقشه ها، نقشه های توپوگرافی (تعریف، منحنی های میزان و انواع آن، انواع نقشه های توپوگرافی، کاربرد نقشه های توپوگرافی و رسم نیم رخ های توپوگرافی) و نقشه های زمین شناسی شامل (تعریف، تهیه نقشه	۶	۰



		زمین‌شناسی، تعبیر و تفسیر نقشه‌های زمین‌شناسی، رسم نیمرخ‌های زمین‌شناسی، تعیین شیب و امتداد لایه‌ها و گسل‌ها در نقشه‌های زمین‌شناسی و نقشه‌های زمین‌شناسی سطحی و تحت‌الارضی)
۶	۴	بلورشناسی و کانی‌شناسی: تعریف بلور و کانی، راه‌های تشکیل بلورها و کانی‌ها، راه‌های شناسایی کانی‌ها، طبقه‌بندی کانی‌ها (سیلیکات‌ها و غیر سیلیکات‌ها)، نام‌گذاری و موارد کاربرد عمده کانی‌ها و ذکر مهم‌ترین کانی‌های تشکیل‌دهنده سنگ‌های پوسته زمین (با تکیه بر سیلیکات‌ها و غیر سیلیکات‌ها)
۷	۶	سنگ‌شناسی: تعریف سنگ و چرخه سنگ‌ها، انواع سنگ‌ها (آذرین - رسوبی - دگرگونی)، مختصری در مورد سنگ‌های آذرین شامل (چگونگی تشکیل آن‌ها، ذکر مهم‌ترین انواع درونی و بیرونی)، مختصری در مورد سنگ‌های رسوبی شامل (اهمیت و ذکر نمونه‌های اصلی آواری، شیمیایی و زیستی)، مختصری در مورد سنگ‌های دگرگونی شامل (چگونگی تشکیل، ذکر انواع اصلی و موارد کاربرد)
۰	۳۲	جمع

انجام بازدید از پدیده‌های زمین‌شناسی، مراکز لرزه‌نگاری، موزه‌ها و آزمایشگاه‌های زمین‌شناسی و نمایش فیلم‌های زمین‌شناسی در طول ترم توصیه می‌گردد.

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

توانایی تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی - جمع‌آوری سنگ‌ها، کانی‌ها، فسیل‌های مختلف و گزارش‌نویسی

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
زمین‌شناسی فیزیکی، جلد اول و دوم	محمود صداقت و حسین معماریان		دانشگاه پیام نور	۱۳۹۶
زمین‌شناسی عمومی	حسن مدنی و سیروس شفیقی		دانشگاه تهران	۱۳۹۴
زمین‌شناسی عمومی برای مهندسی	محمد قمی و فریدون قدیمی		دانشگاه اراک	۱۳۹۴

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد زمین‌شناسی با حداقل سه سال سابقه تدریس

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس با مساحت ۵۴ مترمربع - ایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر - ویدئو پروژکتور - رایانه - نرم‌افزار مرتبط و یک آزمایشگاه با مساحت ۶۰ مترمربع مجهز به میز کار، صندلی و تجهیزات مربوطه شامل میکروسکوپ نوری، انواع جعبه سنگ‌ها، کانی‌ها، انواع مقاطع و تجهیزات لازم جهت تهیه مقاطع و ماکت چین‌ها و گسل‌ها و انواعی از فسیل‌ها

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار توسط مدرس، تکرار توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس و شناسایی عملی پدیده‌های زمین‌شناسی، شناسایی عملی انواع کانی‌ها و سنگ‌ها

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش‌های شفاهی - آزمون میان ترم و پایان ترم



۳-۸ درس برداشت زمین شناسی

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: -

هم نیاز: زمین شناسی

هدف کلی درس: آشنایی با عکس های هوایی و ابزارآلات ساده نقشه برداری، تهیه مقاطع زمین شناسی، نقشه های توپوگرافی، زمین شناسی، و درزه نگاری.

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	بازدید از حداقل دو فیلد زمین شناسی - ساختار های مهم زمین شناسی در معدن	۰	۱۲
۲	وسایل برداشت زمین شناسی همچون کمپاس و کار کردن با آن ها.	۰	۸
۲	روش های برداشت مقاطع توپوگرافی، مقاطع زمین شناسی و تفسیر آن ها.	۰	۸
۴	درزه نگاری و مشخصه های مهم درزه ها.	۰	۸
۵	تهیه نقشه مبنای زمین شناسی با استفاده از عکس های هوایی (در محدوده حداقل دو عکس هوایی ۱:۲۰۰۰۰) و رسم مقاطع عرضی زمین شناسی در کارگاه.	۰	۱۲
۶	نرم افزارهای ساماندهی داده های صحرایی (Dips, Surfer)	۰	۱۶
	جمع	۰	۶۴

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

شناخت ساختارهای مهم زمین شناسی، یادگیری کار با ادوات ابتدایی نقشه برداری و برداشت زمین شناسی، توانایی کار با نرم افزارهای مربوطه.

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
روش های صحرایی زمین شناسی	آنجلال. کو، و تام دابلیو. آرگلز	رحیمی و قایمی	دانشگاه فردوسی مشهد	۱۳۹۵



د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد زمین‌شناسی یا معدن با حداقل سه سال سابقه تدریس

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

عمده تدریس این درس بصورت بازدید و عملیات صحرایی می باشد.
و یک کارگاه با مساحت ۶۰ مترمربع مجهز به میز کار، صندلی و تجهیزات مربوطه شامل کمپاس و دیگر ادوات ابتدایی نقشه برداری و برداشت زمین شناسی.

روش تدریس و ارائه درس

در هنگام بازدید از فیلد، محتوا توسط استاد تدریس شده و مورد بحث و گفتگو، تمرین و تکرار قرار گیرند.. تکرار توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس انجام شود و برداشت ها تحت نظارت استاد توسط دانشجویان انجام گیرد.

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش‌های شفاهی- پروژه عملی تک نفره یا گروهی - ارزیابی پروژه توسط استاد.



۹-۳- درس استاتیک و مقاومت مصالح

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: ریاضی عمومی - فیزیک مکانیک

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با انواع نیرو، تعادل اجسام و تحلیل نیروها

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	استاتیک ذره‌ها: بردارها، برآیند نیروها، تعادل ذره	۴	۰
۲	استاتیک اجسام صلب (گشتاور، تکیه گاه، تعادل جسم صلب)	۶	۰
۳	بارهای گسترده (مفهوم بار گسترده و بار متمرکز، مرکز هندسی، تحلیل اجسام در بار گسترده)	۴	۰
۴	تحلیل سازه‌ها (قاب‌ها و خرپاها)	۶	۰
۵	مفهوم تنش و بارهای داخلی، انواع تنش	۶	۰
۶	مفهوم کرنش: کرنش - تغییر شکل‌ها، نمودارهای تنش - کرنش، - قانون هوک.	۶	۰
	جمع	۳۲	۰

ب- مهارت‌های و تخصصی مورد انتظار

توانایی تجسم نیروها و تجزیه آن‌ها، انجام محاسبات و تجزیه و تحلیل نیروی‌های وارد بر اجسام و تجزیه و تحلیل نیرویی سیستم‌ها.

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مقاومت مصالح	پی بیر و جانسون	ابراهیم واحدیان	علوم دانشگاهی	۱۳۹۶
استاتیک	پی بیر - جانسون	ابراهیم واحدیان	علوم دانشگاهی	۱۳۹۵
استاتیک	مریام	مجید بدیعی	نوپردازان	۱۳۹۵



د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مکانیک با حداقل سه سال سابقه تدریس

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس با مساحت ۵۴ مترمربع - وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر - ویدئو پروژکتور - رایانه - نرم افزار مرتبط

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار توسط مدرس، حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس

روش سنجش و ارزشیابی

پرسش‌های شفاهی - حل مسئله - آزمون میان ترم و پایان ترم



۱۰-۳- درس برق در معدن

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با برق تک فاز و سه فاز و شناخت موتورهای الکتریکی و کاربرد آنها در معدن

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریزمحتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	برق - ابزار برق کاری - لحیم کاری - دستگاه های اندازه گیری - مدارهای الکتریکی	۲	۰
۲	مدارهای الکتریکی - انواع مدارهای الکتریکی - وسایل حفاظتی مدارای الکتریکی - قوانین مرتبط با مدارها - محاسبات مربوط به مدارهای الکتریکی - توان الکتریکی دستگاه ها	۳	۰
۳	انواع کابل های فشار ضعیف - ترانسفورماتورها - موتورهای تک فاز و سه فاز	۳	۰
۴	انواع اتصالات ستاره و مثلث و کاربرد آن تا - ماشین های الکتریکی	۳	۰
۵	عملکرد موتورهای آسنکرون سه فاز و تک فاز توسط کنداكتور - تجهیزات و راه اندازی تابلوهای الکتریکی	۳	۰
۶	نقشه خوانی و نقشه کشی تابلوهای برق فشار ضعیف (در صورت لزوم آموزش نرم افزارهای مرتبط)	۲	۰
	جمع	۱۶	۰

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

توانایی تشخیص مدارها و انتخاب رابطه مناسب برای مدار تشخیص موتورها و تهیه نقشه مدارها



ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مبانی برق صنعتی درجه ۱ و ۲	حسن صمدی آذر، بهروز احمدی و بهمن مصباح		اتحاد	۱۳۸۶
مبانی ماشین‌های الکتریکی	مهرداد عابدی		جهاد دانشگاهی دانشگاه امیرکبیر	۱۳۹۶
مبانی مدارهای الکتریکی	توماس فلوید	مهرداد عابدی	جهاد دانشگاهی دانشگاه امیرکبیر	۱۳۹۶

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد برق قدرت با حداقل سه سال سابقه تدریس

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس با مساحت ۵۴ مترمربع - وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر - ویدئو پروژکتور - رایانه - نرم‌افزار مرتبط

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار توسط مدرس و حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس

روش سنجش و ارزشیابی

پرسش‌های شفاهی - حل مسئله - آزمون میان ترم و پایان ترم



۱۱-۳- درس روش‌های استخراج معادن سطحی

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: چالزنی و آتشکاری در معادن

هم‌نیاز:

هدف کلی درس: آشنایی با روش‌ها و فناوری‌های معدن کاری سطحی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مروری کلی بر روش‌های معدن کاری سطحی، مقایسه معدن کاری سطحی و زیرزمینی، انتخاب روش معدن کاری (سطحی یا زیرزمینی)	۲	۰
۲	تجهیز و آماده‌سازی در معدن کاری سطحی	۲	۰
۳	دسته‌بندی روش‌های استخراج سطحی	۲	۰
۴	بازسازی سطح زمین- توضیح در مورد عناوین و مباحث مربوط به هر روش شامل شرح کلی روش، شرایط کاربرد، مراحل آماده‌سازی، عملیات واحد و چرخه عملیاتی، ماشین‌آلات مورد استفاده، گوناگونی و گزینه‌های مشابه در هر روش، مؤلفه‌های مطرح در هر روش به صورت مزایا و معایب، مسائل خاص هر روش	۶	۰
۵	روش‌های ترکیبی- روش‌های استخراج محلول- روش‌های استخراج روباز	۴	۰
۶	مفاهیم پایه محدوده نهایی- ملاحظات هندسی کاواک: هندسه پله، دسترسی به پله تا و گسترش پله تا و کاواک، هندسه و زوایای شیب دیواره کاواک، نمایش کاواک و پلان پله تا راه‌های باربری، هندسه کف کاواک، نسبت‌های باطله برداری (با ذکر محاسبات) ترتیب هندسی استخراج	۶	۰
۷	ملاحظات اقتصادی و مالی: برآورد ظرفیت و عمر، برآورد درآمد، برآورد هزینه، نسبت‌های باطله برداری سر به سری و مجاز، عیار حد استخراجی - مقایسه روش‌های باطله برداری سطحی: عوامل اجرایی، شرایط کاربرد، ویژگی تا و مزایا و معایب	۴	۰
۸	نرم‌افزارهای متداول معدن کاری سطحی و انجام پروژه با یکی از آنها	۶	۰
	جمع	۳۲	۰

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

تفکیک معادن زیرزمینی و روباز، شناخت و انتخاب روش مناسب استخراج روی زمین و کار با نرم‌افزار
--



ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
روش‌های استخراج معادن سطحی جلد اول و دوم	اصانلو، مرتضی		دانشگاه صنعتی امیرکبیر	۱۳۹۳
SME Mining Engineering Handbook	Hartman, H.L		SME	۲۰۱۱
Surface Mining	B. A. Kennedy		Port City Press	۱۹۹۰

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد معدن با گرایش استخراج با حداقل سه سال سابقه تدریس

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس با مساحت ۵۴ مترمربع - وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر- ویدئو پروژکتور - رایانه- نرم افزار مرتبط

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار توسط مدرس، حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس

روش سنجش و ارزشیابی

پرسش‌های شفاهی- حل مسئله - آزمون میان ترم و پایان ترم



۱۲-۳- درس روش‌های استخراج معادن زیرزمینی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: چالزنی و آتشفکری در معادن

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با روش استخراج زیرزمینی و مراحل استخراج به صورت زیرزمینی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریزمحتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مقدمه‌ای بر صنعت معدنکاری: تاریخچه معدنکاری در جهان و ایران	۲	۰
۲	تعاریف کانی، کانه، کانسار، ماده معدنی، باطله و معدن - فرآیند معدنکاری شامل پی‌جویی، اکتشاف، آماده‌سازی، بهره‌برداری و بازسازی	۲	۰
۳	مقایسه معدنکاری روباز و زیرزمینی - تقسیم‌بندی و مشخصات کانسارهای معدنی از نظر شکل، شیب، ضخامت، خواص کمربالا و کمربالین و عمق - ارائه طبقه‌بندی‌های مختلف روش‌های استخراج زیرزمینی و تعیین حد زیرزمینی و روباز	۴	۰
۴	روش‌های استخراج زیرزمینی: بازکننده‌های اصلی معدن شامل: چاه قائم، چاه شیب‌دار، رمپ و روش‌های ترکیبی (تعیین محل، انتخاب شکل، سطح مقطع، ابعاد، شیب، نگهداری، محاسبات و مقایسه ...) و بازکننده‌های فرعی شامل (دویل، رکوب و ...)	۴	۰
۵	روش‌های استخراج زیرزمینی بدون نگهداری: روش استخراج اتاق و پایه، روش استخراج کارگاه، روش استخراج انبارهای، روش استخراج از طبقات فرعی (مشخصات، شرایط به کارگیری، مزایا و معایب روش، مراحل آماده‌سازی و استخراج با رسم نماها در سه بعد)	۶	۰
۶	روش‌های استخراج زیرزمینی با نگهداری: روش استخراج کندن و پرکردن-روش استخراج ستونی - روش استخراج با استفاده از کرسی چینی (مشخصات، شرایط به کارگیری، مزایا و معایب روش، مراحل آماده‌سازی و استخراج با رسم نماها در سه بعد)	۶	۰
۷	روش‌های استخراج تخریبی: روش استخراج جبهه کار طولانی و انواع روش‌های استخراج جبهه کار طولانی شامل پسرو، پیشرو، امتدادی، بالارو، پایین‌رو، پلکانی، پلکانی معکوس و ...، روش استخراج جبهه کار کوتاه، روش استخراج تخریب از طبقات فرعی، روش استخراج تخریب بلوکی یا تخریب بزرگ یا توده‌ای، روش استخراج سپری، روش استخراج برش از بالا، (مشخصات، شرایط به کارگیری، مزایا و معایب روش، مراحل آماده‌سازی و استخراج با رسم نماها در سه بعد)	۶	۰
۸	روش‌های استخراج نوین: تبدیل به گاز در زیرزمین، روش انحلال و ...	۲	۰
جمع		۳۲	۰

توضیح: برای هر کدام از روش‌های استخراج زیرزمینی نمایش فیلم و نمونه مسائل کاربردی ارائه شود و حداقل یک بازدید از معادن زیرزمینی به عمل آید.



ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

توانایی تفکیک معادن زیرزمینی و روباز و انتخاب روش مناسب برای استخراج زیرزمین

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
معدنکاری زیرزمینی جلد اول و دوم	محمد عطایی		دانشگاه صنعتی شاهرود	۱۳۹۰
روش های استخراج زیرزمینی (زغال سنگ)	کاظم اورعی		مرکز دانشگاه صنعتی امیرکبیر	۱۳۹۰
روش های استخراج زیرزمینی (غیر زغال سنگ)	کاظم اورعی		مرکز دانشگاه صنعتی امیرکبیر	۱۳۹۲
SME Mining Engineering Handbook	Hartman H.L		SME	۲۰۱۱

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد معدن با گرایش استخراج با حداقل سه سال سابقه تدریس

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس با مساحت ۵۴ مترمربع - وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر - ویدئو پروژکتور - رایانه - نرم افزار مرتبط

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار توسط مدرس، حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس

روش سنجش و ارزشیابی

پرسش های شفاهی - حل مسئله - آزمون میان ترم و پایان ترم



۳-۱۳- درس چالزنی و آتشکاری در معادن

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با سیستم‌های چالزنی، انواع مواد منفجره، اجزای اصلی مدارهای انفجار، روش‌های خرج گذاری آتشکاری در معادن سطحی و زیرزمینی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	تقسیم‌بندی و اهداف حفر چال، متغیرهای کلی مؤثر بر پیشرفت عملیات چالزنی (متغیرهای وابسته، غیر وابسته و سایر متغیرها)، روش‌های کلی حفر چال (مکانیکی و غیر مکانیکی)	۲	۰
۲	سیستم‌های چالزنی مکانیکی در سنگ‌ها (ضربه‌ای، دورانی و ضربه‌ای- دورانی)، ترکیب و شرایط کاربرد انواع سیالات حفاری	۴	۰
۳	تقسیم‌بندی، شرایط کاربرد، اجزاء، مکانیسم عمل، ابزار چال زنی (مته، سرمته، کوپلینگ و ته‌مته) بررسی نمودارها و جداول مربوط به انتخاب سیستم چالزنی مناسب، روش‌های تأمین نیروی فشاری پشت سر مته، انحراف چال و روش‌های کنترل، مزایا و معایب سیستم‌های چالزنی مکانیکی، چالزنی در زیرآب، تمیز کردن چال (فلاشینگ)	۴	۰
۴	طبقه‌بندی مواد منفجره، ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی مواد منفجره (سرعت انفجار، قدرت انفجار، تعادل اکسیژن و غیره و روش‌های اندازه‌گیری آن‌ها)	۲	۰
۵	رابطه بین ویژگی‌های مواد منفجره، مواد منفجره اولیه و دوتایی و مواد منفجره صنعتی شامل مواد منفجره دانه‌ای، ژله‌ای، امولسیون و دینامیت‌ها، انواع پودرهای منبسط شونده	۲	۰
۶	مقایسه و مزایا و معایب مواد منفجره صنعتی، اکسیژن مایع، مواد منفجره مکانیکی (کاردکس، هیدروکس و اردوکس)، معیارهای انتخاب مواد منفجره، مروری بر مواد منفجره ساخت ایران و شرکت‌های بزرگ تولیدکننده مواد منفجره در جهان	۲	۰
۷	مروری بر روش‌های آتشکاری و سیستم‌های آغازگر انفجار شامل فتیله اطمینان + چاشنی معمولی، فتیله انفجاری، سیستم الکتریکی، سیستم شوک بر (نائل) و هرکودت (اجزاء و ابزار موردنیاز، طرز کار، شرایط کاربرد، عوامل تحریک، رابط تحریک، انواع چاشنی تا آزمایش و محاسبات مدار و مزایا و معایب هر روش)، پرایمر و بوستر. آتش‌کاری ثانویه	۴	۰
۸	خرج گذاری: مراحل خرج گذاری، وزن مخصوص خرج گذاری، روش‌های قرار دادن مواد منفجره در چال (با سنبه چوبی، هوای فشرده و ماشین)، مزایا، معایب و شرایط به‌کارگیری هر روش	۲	۰
۹	آتشکاری در معادن سطحی: نقشه انفجار و پارامترهای آتشکاری (بار سنگ، فاصله جناحی، اضافه حفاری و غیره)، روابط بین پارامترهای انفجار در شرایط متعارف، نوبت انفجار، زمان تأخیر و آرایش	۴	۰



		چال‌ها، عوامل مؤثر بر رانندمان عملیات انفجار، خرج گذاری منقطع و لزوم حفر چالهای افقی در عملیات انفجار	
۱۰	۴	آتشکاری در معادن زیرزمینی (تونل‌ها، چاه‌ها و دویل‌ها) سیکل حفر، برش‌های کلاسیک (موازی و زاویه‌ای): انواع، مقایسه و شرایط کاربرد، تقسیم‌بندی، آرایش و نوبت انفجار چال‌ها و نقشه انفجار (پاسپورت آتشکاری)	۰
۱۱	۲	بررسی مختصر آثار پس از انفجار: لرزش زمین، لرزش هوا، عقب زدگی، جناح زدگی، پرتاب سنگ، نحوه خردایش، دزد کردن چال، تولید گردوغبار و گازهای خطرناک و غیره و روش‌های کنترل آن‌ها، بررسی اجمالی مقررات ایمنی در چالزنی و آتشکاری	۰
	۳۲	جمع	۰

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

توانایی تشخیص هدف از حفر چال و تعیین پارامترهای چال، تهیه نقشه انفجار، تشخیص مواد منفجره و رعایت نکات ایمنی

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
آتشکاری در معادن جلد ۱ و ۲	رحمت ا. استوار		جهاد دانشگاهی	۱۳۹۳
روش‌های حفاری	مرتضی اصائلو		مرکز صدا	۱۳۹۲
Drilling and Blasting of Rock	Jimeno C. L	Y.V.D Ramiro	A.A. Balkema	۱۹۹۵

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد معدن با حداقل سه سال سابقه تدریس

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس با مساحت ۵۴ مترمربع - وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر - ویدئو پروژکتور - رایانه - نرم افزار مرتبط

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار توسط مدرس، حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس

روش سنجش و ارزشیابی

پرسش‌های شفاهی - حل مسئله - آزمون میان ترم و پایان ترم



۱۴-۳- درس نگهداری در معادن

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: روش‌های استخراج معادن زیرزمینی - استاتیک و مقاومت مصالح

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی با خواص فیزیکی و مکانیکی سنگ‌ها، ناپیوستگی‌ها، درزه‌ها و مشخصه‌های آن‌ها، انواع تنش‌ها قبل و بعد از احداث سازه‌های زیرزمینی، مطالعه و انتخاب سیستم نگهداری در سازه‌های زیرزمینی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریزمحتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	اهداف نگهداری، تقسیم‌بندی سیستم‌های نگهداری (فعال و غیرفعال، اولیه و ثانویه، دائم و موقت)، انواع سازه‌های زیرزمینی	۲	۰
۲	تنش، تنش در فضای دوبعدی، واحد تنش، انواع تنش، خصوصیات تنش، کرنش، انواع کرنش (کرنش محوری، کرنش عرضی و کرنش حجمی)، ثوابت الاستیک سنگ‌ها (نسبت پواسون، مدول برشی، مدول الاستیسیته و ضریب تراکم ناپذیری) سنگ بکر و توده سنگ و خصوصیات آن‌ها	۴	۰
۳	تست‌های آزمایشگاهی شامل: آزمایش مقاومت فشاری تک‌محوره و روش انجام آزمایش، روش‌های غیرمستقیم تعیین مقاومت فشاری تک‌محوری (بار نقطه‌ای کوچکش اشمیت)، آزمایش مقاومت فشاری سه محوره، تفسیر منحنی رفتاری سنگ بکر تحت تأثیر تنش تک‌محوره و سه محوره، آزمایش کشش مستقیم و غیرمستقیم (تست برزیلی)	۶	۰
۴	مبانی معیارهای شکست موهر، کلمب و هوک و براون، خواص فیزیکی سنگ‌ها شامل تعریف وزن مخصوص، تخلخل، نسبت پوکی، آب محتوا و ارائه روابط مربوط به آن‌ها، روش‌های جمع‌آوری اطلاعات مربوط به ناپیوستگی‌ها، بررسی طبقه‌بندی مهندسی توده سنگ‌ها شامل Q، RQD، RMR و کاربرد آن‌ها در انتخاب سیستم نگهداری، پدیده انفجار سنگ	۶	۰
۵	تنش‌های اولیه زمین و انواع آن، منشأ تنش‌های اولیه، نسبت تنش‌ها، تنش هیدرو استاتیک، انواع تنش‌های القایی شامل تنش مماسی، شعاعی و برشی، بررسی تنش‌های ذکرشده بر اساس روابط کرنش در اطراف تونل، توزیع تنش در کارگاه‌های استخراج جبهه کار بلند و سیستم نگهداری آن در جبهه کار بلند	۶	۰
۶	انواع روش‌های کنترل سقف (تخریب و پر کردن) سیستم‌های نگهداری در کارگاه‌ها، تونل‌ها و چاه‌ها	۴	۰
۷	پیچ سنگ‌ها و انواع آن‌ها، نحوه نصب و چگونگی استفاده از پیچ سنگ‌ها	۴	۰
	جمع	۳۲	۰

توصیه: نمایش فیلم در مورد نگهداری، ساخت و یا تهیه ماکت در رابطه با یکی از سیستم‌های نگهداری

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

توانایی تشخیص نوع نگهداری لازم در سازه زیرزمینی، جمع‌آوری اطلاعات مربوط به سنگ‌ها، اندازه‌گیری تنش در حفاریات



ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
تونل سازی جلد سوم و چهارم	حسن مدنی		مرکز دانشگاه صنعتی امیرکبیر	۱۳۹۳
مقدمه‌ای بر مکانیک سنگ	رحمان ترابی		دانشگاه صنعتی شاهرود	۱۳۹۰
آزمایش‌های مکانیک سنگ	احمد فهیمی فر - حامد سروش		دانشگاه صنعتی امیرکبیر	۱۳۸۹

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد معدن با حداقل سه سال سابقه تدریس

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس با مساحت ۵۴ مترمربع - وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر - ویدئو پروژکتور - رایانه - نرم افزار مرتبط

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار توسط مدرس، حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس

روش سنجش و ارزشیابی

پرسش‌های شفاهی - حل مسئله - آزمون میان ترم و پایان ترم



۱۵-۳- درس ماشین آلات معدن

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با ماشین آلات معدنی و انتخاب ماشین مناسب در معدن

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریزمحتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	بررسی، مقایسه و انتخاب ماشین های دیزلی، بنزینی و برقی- سیستم های هیدرولیکی و پنوماتیکی	۴	۰
۲	بررسی، مقایسه و انتخاب ماشین آلات حفاری در معادن روباز شامل پیکور- پرفراتور- راسل- واگن دریل- پیونجر و...	۴	۰
۳	بررسی، مقایسه و انتخاب ماشین آلات حفاری در معادن زیرزمینی شامل پرفراتوریس- دستگاه های حفر دوپل- جامبوی چالزنی زیرزمینی- تونل کن ها- ماشین های بازویی- دستگاه TBM- دستگاه های حفر چاه و ...	۶	۰
۴	بررسی، مقایسه و انتخاب ماشین آلات استخراج در معادن سطحی شامل سیم برش- دیسک های برشی و...	۲	۰
۵	بررسی، مقایسه و انتخاب ماشین آلات استخراج در معادن زیرزمینی شامل ماشین های ذغال بر (هاواژ)- ماشین های ویژه حفر ذغال دستگاه های حفر مداوم- دستگاه های حفر بازکننده- انواع ماشین های حفر ذغال نظیر: ماشین های رنده، شیرلودر و...	۶	۰
۶	بررسی، مقایسه و انتخاب ماشین آلات حمل و نقل در معادن سطحی- ماشین آلات حمل و نقل در معادن زیرزمینی	۴	۰
۷	بررسی، مقایسه و انتخاب ماشین آلات بارگیری در معادن سطحی- ماشین آلات بارگیری در معادن زیرزمینی	۴	۰
۸	ونتلاتورها (بادبزنها)، پمپ ها و کمپرسورها	۲	۰
جمع		۳۲	۰

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

توانایی تشخیص و جداسازی، مقایسه ماشین های معدنی با توجه به کاربرد آنها



ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
تونل سازی جلد اول	حسن مدنی		مرکز دانشگاه صنعتی امیرکبیر	۱۳۹۰
روش های استخراج معادن سطحی جلد دوم	مرتضی اصانلو		صنعتی امیرکبیر	۱۳۹۳
روش های حفاری	مرتضی اصانلو		مرکز صدا	۱۳۹۲

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد معدن با حداقل سه سال سابقه تدریس

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
کلاس با مساحت ۵۴ مترمربع - وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر - ویدئو پروژکتور - رایانه - نرم افزار مرتبط

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار توسط مدرس تدریس، حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس

روش سنجش و ارزشیابی
پرسش های شفاهی - حل مسئله - آزمون کتبی



۱۶-۳- درس تهویه در معادن

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: روش‌های استخراج معادن زیرزمینی

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با مبانی، وسایل و تجهیزات ایجاد تهویه و نحوه توزیع هوا در معادن و مشخصات هوا و نحوه اندازه‌گیری آن‌ها

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	گازهای موجود در هوای معادن: گاز ذغال- سایر گازها (مشخصات- منابع تولید- حداکثر غلظت مجاز بر اساس مقررات کشورهای مختلف- روش‌ها و دستگاه‌های اندازه‌گیری به‌ویژه دستگاه‌های جدید)	۴	۰
۲	گردوغبار موجود در هوای معادن: گرد ذغال- سایر گردوغبارها (مشخصات- منابع تولید- حداکثر غلظت مجاز بر اساس مقررات کشورهای مختلف- روش‌ها و دستگاه‌های اندازه‌گیری به‌ویژه دستگاه‌های جدید و روش‌های کنترل)	۲	۰
۳	خواص فیزیکی هوای معدن: جرم مخصوص، وزن مخصوص، چگالی، حجم مخصوص، دمای هوا، رطوبت، فشار، سرعت، توان هوا تعریف و نحوه اندازه‌گیری هرکدام از خواص	۳	۰
۴	انواع افت و افت کلی، فرمول محاسبه افت فشار اصطکاکی، محاسبه مقاومت اصطکاکی، منحنی مشخصه کار معدنی، روش‌های محاسبه سطح مقطع، محاسبه شدت جریان، شدت جریان مخصوص و مقاومت مخصوص در کارهای معدنی	۴	۰
۵	بررسی مختصر شبکه‌های سری، موازی و مختلط	۲	۰
۶	بادبزن‌های اصلی (انواع- نحوه عملکرد- نیروی محرکه- موارد کاربرد- تفاوت‌ها- مشخصات و مقایسه- طریقه نصب- راندمان‌ها- منحنی مشخصه- نقطه عملکرد- بررسی مختصر بادبزن‌های نصب‌شده در معادن ایران)	۴	۰
۷	روش‌های مختلف تهویه: تهویه دهشی، مکشی و ترکیبی- تهویه اصلی و تهویه فرعی- تهویه طبیعی و مصنوعی (مکانیکی)- تهویه صعودی و نزولی- تهویه مرکزی، کناری و ترکیبی- مزایا، معایب و مقایسه حالات مختلف. نحوه تهویه در معادن گازدار ذغال - مختصری در مورد خودسوزی و روش تهویه در معادنی که دارای خاصیت خودسوزی هستند	۴	۰
۸	تأسیسات بادبزن اصلی (راهروی مخصوص بادبزن- بادبزن یدکی- موتور- مجرای واگرا- روش‌های معکوس کردن جهت جریان هوا)	۲	۰
۹	تهویه طبیعی (تعریف- دلایل ایجاد- تهویه طبیعی در تونل‌ها و چاه‌ها- عوامل مؤثر بر تهویه طبیعی- تأثیر تهویه طبیعی بر تهویه اصلی)، محاسبه فشار تهویه طبیعی به کمک وزن مخصوص متوسط هوا در چاه‌ها محاسبه شدت جریان تهویه طبیعی	۲	۰



۱۰	تهویه فرعی (تعریف و لزوم- انواع)، انواع لوله‌های تهویه و شرایط کاربرد- انواع اتصالات لوله‌ها، طریقه نصب، انواع بادبزن‌های تهویه فرعی و موارد کاربرد، فشانه، تهویه فرعی هنگام حفر تونل‌ها و چاه‌ها، سایر روش‌های تهویه فرعی	۲	۰
۱۱	تأسیسات تهویه در داخل معدن: تأسیسات دهانه چاه، هواپند، سد هوا، درب‌ها، دریچه‌ها، پرده‌ها و پل- تهویه	۱	۰
۱۲	محاسبه میزان هوای لازم جهت تهویه معادن، نقشه‌های تهویه و علائم استاندارد روی نقشه‌های تهویه	۲	۰
جمع			
		۳۲	۰

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

شناخت گازهای موجود در هوا، توانایی کار با دستگاه‌های و اندازه‌گیری گازها تهیه نقشه‌های تهویه

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
تهویه در معادن جلد اول	حسن مدنی		مرکز دانشگاهی	۱۳۹۳
Subsurface Ventilation and Environmental Engineering	McPherson, M.J.		Chapman and Hall	۱۹۹۳
Mine ventilation and air conditioning	Hartman. L. et al		JohnWiley and sons	۱۹۹۷

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد معدن با حداقل سه سال سابقه تدریس

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس با مساحت ۵۴ مترمربع- وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر- ویدئو پروژکتور - رایانه- نرم‌افزار مرتبط

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار توسط مدرس، حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس

روش سنجش و ارزشیابی

پرسش‌های شفاهی- حل مسئله - آزمون میان ترم و پایان ترم



۱۷-۳- درس زبان فنی

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: زبان انگلیسی

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با اصطلاحات تخصصی معدن شامل اصطلاحات فنی و متون خارجی زمین شناسی، کانی شناسی، سنگ شناسی، استخراج و اکتشاف معدن، کانه آرای، ماشین آلات استخراج و اکتشاف و فرآوری مواد معدنی

الف- سرفصل آموزشی

زمان یادگیری (ساعت)		ریز محتوا	ردیف
عملی	نظری		
۰	۲	History of mining	۱
۰	۴	Coal Mining	۲
۰	۴	Mining Machinery	۳
۰	۴	Mines, Economy and Management	۴
۰	۵	Subsurface mining methods	۵
۰	۵	Surface mining methods	۶
۰	۴	Geomechanical aspects of mining activities	۷
۰	۲	Mineral processing methods	۸
۰	۲	New horizons of Mining	۹
۰	۳۲	جمع	

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

، توانایی تنظیم رزومه و گزارش کار به انگلیسی، توانایی خواندن و فهم سرویس منوال دستگاههای معدنی، ترجمه مطالب انگلیسی و خواندن مطالب انگلیسی، مکالمه مختصر به زبان انگلیسی

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
زبان انگلیسی تخصصی برای دانشجویان معدن (استخراج)	محمد ناظمی		دانشگاه فنی و حرفه ای کشور	۱۳۹۸
انگلیسی برای دانشجویان رشته معدن	سید محمد مشیری		سمت	۱۳۹۴



د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد معدن با حداقل سه سال سابقه تدریس و مهارت داشتن در زبان انگلیسی

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس با مساحت ۵۴ مترمربع - وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر - ویدئو پروژکتور - رایانه - نرم افزار مرتبط

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی و بحث و گفتگو، تکرار توسط مدرس، تکرار توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس انجام تکالیف و پروژه، ترجمه متون از انگلیسی به فارسی و بالعکس، مرور کاتالوگ ها و منوال دستگاههای معدنی بخصوص بخش عیب یابی و سرویس های دوره ای آنها، مرور و تمرین مهارت های نوشتن، گفتن، خواندن، و شنیدن به زبان انگلیسی حول محور موضوعات معدنی.

روش سنجش و ارزشیابی

پرسش های شفاهی - آزمون کتبی - ترجمه مطالب توسط دانشجو



۱۸-۳- درس کارگاه ماشین آلات معدن

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: -

هم نیاز: ماشین آلات معدن

هدف کلی درس: درک و جزئیات عملیاتی موتور دیزل توربوشارژر که در ماشین آلات معدن استفاده می شود، دستگاه های ایمنی مورد استفاده در عملیات استخراج معادن. انجام سرویس های دوره ای برخی ماشین آلات معدنی، شناخت عملکرد و آشنایی با ماشین آلات معدنی مثل نوار نقاله ها، تراک ها، کمپرسور، ونتیلاتور، سیستم های بارگیری و...

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	بررسی و نحوه عملکرد موتورهای توربو شارژ دیزلی مورد استفاده در معادن	۰	۶
۲	بررسی و کار عملی با تراک های معدنی و دستگاه های ایمنی	۰	۱۲
۳	سرمه کردن و باز کردن ماشین های حفر چال	۰	۱۲
۴	تعیین مقاومت پیچشی کابل های فولادی- تعیین مقاومت خستگی- کابل های فولادی- تعیین مقاومت شکست کابل های فولادی	۰	۶
۵	بررسی و کار عملی با تجهیزات مرتبط جبهه کار بلند و تخمین نرخ تخلیه در بونکر تا با زاویه های مختلف قیف - تخمین نرخ تخلیه در تغذیه کننده های لرزان الکترومغناطیسی برای مواد مختلف- پیدا کردن زاویه اصطکاک مواد مختلف	۰	۱۲
۶	بررسی و نحوه عملکرد نوار نقاله ها اندازه گیری توان نوار نقاله ها	۰	۶
۷	بررسی و کار عملی با ماشین های حفاری در زغال و واگن دریل - بررسی و کار عملی با انواع سرته ها	۰	۱۲
۸	بررسی و کار عملی با نقاله های تک کابلی	۰	۶
۹	بررسی و کار عملی با بالابرهای معدنی	۰	۶
۱۰	بررسی و کار عملی با نقاله های مناسب برای شیب زیاد	۰	۶
۱۱	بررسی و کار عملی با ناو زنجیری و نحوه عملکرد	۰	۶
۱۲	بررسی و کار عملی با نگهداری قدرتی	۰	۶
جمع		۰	۹۶

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

توانایی باز کردن و بستن موتورها- انجام کار با ماشین آلات و تجهیزات معدنی -گزارش نویسی



ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
تونل سازی جلد اول	حسن مدنی		مرکز دانشگاه صنعتی امیرکبیر	۱۳۹۰
روش های استخراج معادن سطحی جلد دوم	مرتضی اصانلو		صنعتی امیرکبیر	۱۳۹۴
روش های استخراج معدن	حسن بصیر		دانشگاه صنعتی اصفهان	۱۳۸۱
روش های حفاری	مرتضی اصانلو		مرکز صدا	۱۳۹۲

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد معدن با حداقل سه سال سابقه تدریس

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کارگاه سرپوشیده به مساحت حدود ۱۰۰ مترمربع مجهز به تجهیزات لازم شامل: انواع موتورهای دیزلی، کمپرسور، دستگاه های حفاری (پیکور، پرفراتور، راسل، دریل واگن و...) و فضای روباز حدود ۲۰۰ مترمربع برای آموزش ماشین آلات معدنی مانند تراک، شاول، بالابرهای معدنی، انواع ناوها، نوار نقاله و... و آزمایشگاه مجهز به دستگاه های اندازه گیری انواع مقاومت در کابل ها

روش تدریس و ارائه درس

با توجه به امکانات موجود قسمتی از سرفصل در مرکز آموزشی به صورت عملی آموزش و مابقی به صورت بازدید از معادن یا نمایش فیلم آموزشی انجام شده ارائه گزارش کار توسط فراگیر در هر جلسه الزامی است.

روش سنجش و ارزشیابی

آزمون عملی و ارائه گزارش کار



۱۹-۳- درس کارگاه استخراج (۱)

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: روش‌های استخراج معادن سطحی

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: درک کلی از روش‌های استخراج سطحی به‌صورت عملی یا از طریق فضاهای چندرسانه‌ای

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	کلیات (قوانین و نکات لازم برای دروس کارگاهی) تأسیسات در معادن سطحی - اصطلاحات معدن کاری	۰	۶
۲	ایمنی در معادن سطحی: لوازم ایمنی در معادن سطحی - پایداری شیب - روش‌های استخراج معادن سطحی: مشخص کردن لبه پله، پای پله، شیب پله، عرض پله ایمنی، ارتفاع پله به‌صورت عملی در معدن سطحی به‌صورت موردی - بازدید از پله عملیاتی و ایمنی (مشخص کردن برش، دیواره اطمینان، محدوده ضربه‌گیر، حداقل عرض پله ایمنی و...) - بازدید از محل رمپ و توضیح در مورد نحوه اجرای رمپ در یک معدن به‌صورت موردی	۰	۱۲
۳	ماشین‌آلات اصلی و ماشین‌آلات کمکی (بازدید از نزدیک، شرح قسمت‌های مختلف ماشین، توازن بین ماشین‌آلات اصلی، نحوه استقرار و موقعیت هر کدام)	۰	۱۲
۴	توضیح در مورد شرایط توپوگرافی و زمین‌شناسی معدن مورد بررسی - بازدید از دفتر طراحی معدن مورد بازدید - مراحل طراحی اطلاعات (اکتشافی، هیدرولوژی، ژئومکانیکی، اقتصادی و...)، برنامه‌ریزی (محاسبه نسبت سر به سری، عیار، ارزش اقتصادی ذخیره)، تعیین شیب پایدار، تعیین محدوده نهایی	۰	۶
۵	مواد منفجره مورد استفاده در معادن سطحی به‌صورت کارگاه چندرسانه‌ای و بازدید از پترن انفجاری و مشاهده و بررسی پیامدهای پس از انفجار و تأخیر بین انفجارها در معدن	۰	۱۲
۶	روش‌های استخراج معادن سطحی - روش‌های استخراج معادن سطحی زغال‌سنگ	۰	۱۲
۷	کارگاه چندرسانه‌ای (حفاری، انفجار، انتقال باطله، استخراج زغال، حمل زغال و...) - روش استخراج هیدرولیکی	۰	۱۲
۸	کارگاهی چندرسانه‌ای (شرایط و مکانیسم روش هیدرولیکی، استخراج فلزات قیمتی با درج و...)	۰	۱۲
۹	روش‌های استخراج کواری: آماده‌سازی کارگاه، اصطلاحات سنگ، بازدید از محل حفر چال، حفر چال (کار با راسل)، دستگاه سیم برش، ترتیب برش سنگ، کار با جک هیدرولیک و بالشتک هوا، کوچک کردن بلوک، کار با وسایل حمل و جرثقیل، فراوری انواع سنگ زینتی و تزئینی	۰	۱۲
	جمع	۰	۹۶



ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

بکارگیری قوانین و نکات ایمنی معدن ، مهارت اندازه گیری پارامترهای مورد نیاز برای محاسبات، گزارش نویسی

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
روش های استخراج معادن سطحی جلد اول و دوم	اصانلو، مرتضی		دانشگاه صنعتی امیرکبیر	۱۳۹۳
SME Mining Engineering Handbook	Hartman, H.L		SME	۲۰۱۱
Surface Mining	B. A. Kennedy		Port City Press	۱۹۹۰

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد معدن با حداقل سه سال سابقه تدریس به عنوان استاد اصلی و لیسانس معدن به عنوان کمکی

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کارگاه سرپوشیده به مساحت حدود ۱۰۰ مترمربع مجهز به تجهیزات لازم شامل: کمپرسور، دستگاه های حفاری (پیکور، پرفراتور، راسل، سیم برش، دیسک برنده، دریل واگن و...) و فضای روباز حدود ۲۰۰ مترمربع برای آموزش عملی با دستگاه های استخراج در معدن سطحی

روش تدریس و ارائه درس

با توجه به امکانات موجود قسمتی از سرفصل در مرکز آموزشی به صورت عملی آموزش و مابقی به صورت بازدید از معدن یا نمایش فیلم آموزشی انجام شده ارائه گزارش کار توسط فراگیر در هر جلسه الزامی است

روش سنجش و ارزشیابی

آزمون عملی و ارائه گزارش کار



۲۰-۳- درس کارگاه استخراج (۲)

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: روش‌های استخراج معادن زیرزمینی

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: انجام مراحل مختلف عملیات معدنی و آماده‌سازی و استخراج در معادن زیرزمینی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	کلیات (قوانین و نکات لازم در مورد دروس کارگاهی)	۰	۶
۲	تأسیسات سطحی معادن زیرزمینی -اصطلاحات در معادن زیرزمینی- ایمنی: نکات ایمنی، شناخت لوازم ایمنی، فراگیری کار با آن‌ها، نجات مصدوم و انجام اطفاء حریق	۰	۱۲
۳	تهویه: تشخیص نشت گاز در کارگاه و اندازه‌گیری در صد گازها در هوای معدن، نصب بادبزن‌های فرعی، تعیین قطر لوله‌های تهویه، طریقه نصب لوله‌ها	۰	۱۲
۴	پیشروی تونل: تعیین امتداد تونل، کنترل تونل، چالزنی، انفجار جهت پیشروی، کف سازی تونل، تأمین احتیاجات لازم-ریل‌گذاری: طول و ابعاد ریل، تعیین تعداد تراوس و میزان بالاست موردنیاز، عمل زیرسازی، بالاست ریزی، تروارس گذاری، خم کردن ریل‌ها، نصب ریل‌ها، نصب ریل‌ها در دوراهی و نصب سینی گردان-جرثقیل: بازدید از محل نصب جرثقیل، دکل، قرقره‌ها و آسانسورها	۰	۱۲
۵	هوای فشرده: نصب لوله‌های هوای فشرده، نصب اتصالات و نصب شیر	۰	۶
۶	نگهداری: تعیین محل ریزش، عمل لق گیری، نگهداری اولیه، شاتکریت، بتن‌ریزی، نصب توری فلزی و زنجیری، نصب قاب‌های فلزی و چوبی، تعیین محل و نصب پیچ سنگ‌ها، طریقه نصب جک‌ها، پر کردن کارگاه‌ها	۰	۱۲
۷	حمل و نقل: اسکیپ، ناو زنجیره‌ای و ثابت، پر کردن واگن‌ها، کار با لکوموتیو، تخلیه واگن با واگن برگردان، هدایت مواد معدنی کنده‌شده به داخل بونکرها	۰	۱۲
۸	روشنایی: چراغ خانه، تعیین تعداد چراغ لازم و طریق نصب آن‌ها	۰	۶
۹	آبکشی و آبرسانی: پمپ‌ها، حوضچه‌ها و سیستم‌ها انتقال آب	۰	۶
۱۰	استخراج: آماده‌سازی و استخراج مواد معدنی مانند زغال در کارگاه با پیکور و دستگاه‌های مکانیزه دیگر	۰	۱۲
جمع		۰	۹۶

توضیح: آموزش موارد فوق در صورت لزوم با استفاده از کارگاه‌های چند رسانه‌ای

توصیه: بازدید از معدن زیرزمینی، تونل (ستی و مکانیزه)



ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

بکارگیری قوانین و نکات ایمنی معدن، مهارت اندازه گیری پارامترهای مورد نیاز برای محاسبات، گزارش نویسی

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
معدنکاری زیرزمینی جلد اول و دوم	محمد عطایی		دانشگاه صنعتی شاهرود	۱۳۹۰
روش های استخراج زیرزمینی (زغال سنگ)	کاظم اورعی		مرکز دانشگاه صنعتی امیرکبیر	۱۳۹۰
روش های استخراج زیرزمینی (غیر زغال سنگ)	کاظم اورعی		مرکز دانشگاه صنعتی امیرکبیر	۱۳۹۳
S.M.E. Mining Engineering Handbook, Vol. ۱ & ۲	Hartman H.L		Littleton Colorado	۲۰۱۱

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد معدن با حداقل سه سال سابقه تدریس

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کارگاه سرپوشیده به مساحت حدود ۱۰۰ مترمربع برای آموزش تجهیزات ایمنی شامل: انواع (خود نجات تا ماسک تا وسایل اطفاء حریق)، دستگاه های اندازه گیری (میزان گازهای موجود، سرعت هوا، رطوبت)، کمپرسور، دستگاه های حفاری (پیکور، پرفراتور، رودهدر)، انواع بادبزن و نتیلاتور و تجهیزات مربوط به تهویه (لوله های تهویه، اتصالات)، تجهیزات مربوط به پیشروی (انواع قاب های فلزی، چوبی، لاره تا و اتصالات مربوطه)، لکوموتیو ریل، ریل خم کن، سینی لرزان، جرثقیل تجهیزات مربوط به روشنایی (چراغ انفرادی و دستگاه شارژ چراغ) تجهیزات مربوط به آبکشی و آب رسانی شامل انواع پمپ تا لوله ها و اتصالات مربوطه و دستگاه های استخراج ذغال (شیر، ذغالبر و...) و فضای روباز حدود ۲۰۰ مترمربع برای آموزش عملی با دستگاه های استخراج در معادن زیرزمین

روش تدریس و ارائه درس

با توجه به امکانات موجود قسمتی از سرفصل در مرکز آموزشی به صورت عملی آموزش و مابقی به صورت بازدید از معادن یا نمایش فیلم آموزشی انجام شده ارائه گزارش کار توسط فراگیر در هر جلسه الزامی است.

روش سنجش و ارزشیابی

آزمون عملی و ارائه گزارش کار



۲۱-۳- درس کارگاه حفاری اکتشافی

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

عملی	نظری	
۲	۰	تعداد واحد
۹۶	۰	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی با اهداف عملیات حفاری های اکتشافی، انواع عملیات حفاری های اکتشافی سطحی (چاله تا چاهک تا و ترانشه تا) و زیرزمینی (چاه تا گمانه تا و تونل تا)، نمونه برداری از عملیات حفاری های اکتشافی، آنالیز نمونه تا و تفسیر نتایج حاصل از آنالیز نمونه تا)

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	کلیات: اهداف حفاری اکتشافی، نقشه خوانی و شبکه های حفاری اکتشافی، کار با دوربین های نقشه برداری، GPS، کمپاس و عکس های ماهواره ای و هوایی و پیاده سازی محل حفاری های اکتشافی بر روی نقشه ها و تهیه شبکه حفاری اکتشافی، پیاده نمودن شبکه حفاری اکتشافی و تعیین محل حفاری تا طبق نقشه و رعایت اصول اجرایی آن ها با توجه به شبکه حفاری اکتشافی	۰	۱۷
۲	نمونه برداری و آنالیز نمونه تا: اهداف نمونه برداری و آنالیز نمونه تا مشخصات یک نمونه در عملیات اکتشافی، انواع روش های نمونه برداری از کارهای اکتشافی و انجام عمل نمونه برداری از کارهای اکتشافی و استخراجی، روش های نگهداری و آماده سازی نمونه جهت ارسال به آزمایشگاه، تهیه یک نمونه عملی و تهیه گزارش عملیات نمونه برداری	۰	۱۷
۳	حفاری های اکتشافی سطحی: چاله های اکتشافی: روش های حفر چاله های اکتشافی و حفر یک نمونه چاله اکتشافی، برداشت و نمونه برداری از چاله اکتشافی و تهیه گزارش حفاری - چاهک های اکتشافی: شناخت انواع چاهک تا و کاربردهای آن، وسایل و روش های حفر چاهک تا و در صورت امکان حفر یک چاهک آموزشی، برداشت و نمونه برداری از چاهک های اکتشافی و تهیه گزارش عملیات اکتشافی ترانشه مای اکتشافی: ترانشه و مشخصات یک ترانشه اکتشافی، روش های حفر ترانشه، کاربرد ترانشه مای اکتشافی، پیاده سازی محل یک ترانشه و حفر یک نمونه ترانشه اکتشافی، برداشت و نمونه برداری از یک ترانشه و تهیه گزارش حفاری	۰	۱۶
۴	حفاری های اکتشافی عمقی (زیرزمینی): چاه مای اکتشافی: چاه مای اکتشافی و موارد کاربرد آن ها، روش های حفر چاه مای اکتشافی، پیاده سازی و آماده سازی محل حفر چاه اکتشافی، روش های برداشت و نمونه برداری از چاه مای اکتشافی، برداشت و نمونه برداری از چاه اکتشافی و تهیه گزارش	۰	۱۶



۵	۰	۱۵	حفاری گمانه مای اکتشافی: گمانه مای اکتشافی و انواع آن، مواد و مصالح برای آماده سازی محل حفار گمانه، تسطیح و آماده سازی محل حفار یک گمانه فرضی، وسایل حفار گمانه مای اکتشافی و متعلقات آن، تهیه و آماده سازی گل حفاری، تهیه برنامه عملیاتی حفاری، در صورت وجود امکانات استقرار دستگاه حفاری و آغاز عملیات حفاری، انجام عملیات افزایش لوله های حفاری و خارج نمودن لوله ها، انجام عملیات خارج نمودن مغزه تا و چیدن نمونه تا در جعبه مای نگهداری مغزه و یادداشت مشخصات مغزه تا انجام عملیات نمونه برداری از گمانه مای پودری و مغزه ای و ارسال به آزمایشگاه، روش های نگهداری مغزه تا و آماده سازی مغزه تا برداشت گمانه و تهیه لاگ حفاری و تهیه گزارش عملیات
۶	۰	۱۵	تونل های اکتشافی: انواع تونل مای اکتشافی، پیاده سازی محل تونل اکتشافی بر اساس نقشه و شبکه حفاری، تعیین نوع و مشخصات تونل مای اکتشافی، روش های حفار تونل مای اکتشافی و تجهیزات و ماشین آلات لازم برای حفار تونل اکتشافی، روش های برداشت و نمونه برداری از تونل مای اکتشافی و تهیه گزارش عملیات حفار تونل اکتشافی، در صورت امکان نمونه برداری و برداشت از یک تونل اکتشافی
	۰	۹۶	جمع

توصیه: با توجه باینکه امکان حفاری اکتشافی زیرزمینی در اکثر مراکز آموزشی به دلیل کمبود زمان، امکانات و فضای مناسب امکان پذیر نیست؛ از عملیات حفاری های اکتشافی زیرزمینی در حین عملیات حداقل یک تا دو بازدید به عمل آید تا دانشجویان با چگونگی عملیات بیشتر آشنا شوند.

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

تهیه نقشه های زمین شناسی، تهیه نمونه اکتشافی و گزارش نویسی
--

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
حفاری اکتشافی	پرویز معارف و ند، حامد پور باقری و بهزاد حیدری		جهاد دانشگاهی امیرکبیر	۱۳۹۱
روش های حفاری	مرتضی اصائلو		صدرا	۱۳۹۲
اصول و مبانی دریل واگن تا	محمدرضا داورزنی و حمیدرضا داورزنی		ویهان	۱۳۹۶



د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد معدن با گرایش اکتشاف با حداقل سه سال سابقه تدریس

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کارگاه سرپوشیده به مساحت حدود ۱۰۰ مترمربع برای آموزش تجهیزات مربوط به حفاری اکتشافی (دستگاه حفاری و تجهیزات مربوطه)،
و فضای روباز حدود ۲۰۰ مترمربع برای آموزش عملی با دستگاه حفاری

روش تدریس و ارائه درس

با توجه به امکانات موجود قسمتی از سرفصل در مرکز آموزشی به صورت عملی آموزش و مابقی به صورت بازدید از معادن یا نمایش
فیلم آموزشی انجام شده ارائه گزارش کار توسط فراگیر در هر جلسه الزامی است.

روش سنجش و ارزشیابی

آزمون عملی و ارائه گزارش کار



۲۲-۳- درس کارگاه چالزنی و آتشکاری در معادن

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: چالزنی و آتشکاری در معادن

هم نیاز:

هدف کلی درس: فراگیری مراحل چالزنی و آتشکاری در معادن با رعایت نکات ایمنی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریزمحتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	چالزنی: کار همراه با رعایت ایمنی دستگاه‌های چالزنی	۰	۶
۲	کار با پیکور (چکش)	۰	۶
۳	کار با پرفراتور	۰	۶
۴	کار با پرفراتوریس	۰	۶
۵	کار با واگن دریل	۰	۶
۶	کار با جامبو دریل	۰	۶
۷	کار با دستگاه‌های خرج‌گذاری در تونل‌ها و معادن سطحی	۰	۶
۸	آتشکاری: مواد منفجره (تشخیص مواد - موارد استفاده و ...)	۰	۶
۹	روش‌های انفجار و طریقه استفاده از آن‌ها (فتیله اطمینان - فتیله انفجاری - چاشنی الکتریکی - نازل و ...)	۰	۶
۱۰	بستن مدارهای انفجار (سری - موازی - ترکیبی - اندازه‌گیری و آزمایش مدار)	۰	۱۲
۱۱	اکسپلوزور Explosor - خرج‌گذاری و بستن دهانه چال - رعایت نکات ایمنی	۰	۶
۱۲	بازدید از محل انفجار و بررسی منطقه از نظر خردایش، پرتاب سنگ و ...	۰	۶
۱۳	مراحل مختلف چالزنی و آتشکاری در معادن سطحی و زیرزمینی	۰	۱۸
	جمع	۰	۹۶

توصیه: با توجه به اینکه مراحل انفجار در مراکز آموزشی را نمی‌توان به‌طور واقعی انجام داد و فقط می‌توان شبیه‌سازی کرد با بازدید یا نمایش فیلم آموزش صورت گیرد.

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

توانایی کار با دستگاه‌های حفاری رعایت نکات ایمنی در هنگام کار با مواد منفجره و گزارش‌نویسی



ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
آتشکاری در معادن حلد اول و دوم	رحمت ا. استوار		جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر	۱۳۹۲
تونل سازی جلد اول	حسن مدنی		دانشگاه صنعتی امیرکبیر	۱۳۹۰
روش های حفاری	مرتضی اصانلو		مرکز صدا	۱۳۹۲
Drilling and Blasting of Rock	Jimeno C. L		Y.V.D. Ramiro	۱۹۹۵

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد معدن با حداقل سه سال سابقه تدریس

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کارگاه سرپوشیده به مساحت حدود ۱۰۰ مترمربع برای آموزش تجهیزات چالزنی شامل: کمپرسور، دستگاه های حفاری (پیکور، پرفراتور، پرفراتوریس، پیونجر، واگن دریل، جامبو دریل و...) و فضای روباز حدود ۲۰۰ مترمربع برای آموزش عملی با دستگاه های چالزنی

روش تدریس و ارائه درس

با توجه به امکانات موجود قسمتی از سرفصل در مرکز آموزشی به صورت عملی آموزش و مابقی به صورت بازدید از معادن یا نمایش فیلم آموزشی انجام شده ارائه گزارش کار توسط فراگیر در هر جلسه الزامی است

روش سنجش و ارزشیابی

آزمون عملی و ارائه گزارش کار



۲۳-۳- درس کارگاه برق در معدن

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: -

هم نیاز: برق در معدن

هدف کلی درس: آشنایی با مدارهای الکتریکی و ماشین‌های الکتریکی طریقه استفاده و کاربرد آنها

الف- سرفصل آموزشی

زمان یادگیری (ساعت)		ریز محتوا	ردیف
عملی	نظری		
۳	۰	آموزش لحیم کاری	۱
۶	۰	کار با دستگاه‌های اندازه‌گیری	۲
۶	۰	طریقه اتصال کابل‌های فشار ضعیف	۳
۶	۰	نحوه بستن مدارهای الکتریکی	۴
۳	۰	طریقه خواندن مشخصات الکتریکی دستگاه تا و کاربرد آن	۵
۶	۰	بستن انواع اتصالات	۶
۱۲	۰	راه‌اندازی انواع موتورهای الکتریکی سه فاز و تک فاز با کلید دستی و کنداکتور	۷
۶	۰	تهیه نقشه تابلوی برق - آماده‌سازی تابلوی برق دستگاه	۸
۴۸	۰	جمع	

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

توانایی کار با مدارهای الکتریکی و ماشین‌های الکتریکی و طریقه استفاده و کاربرد آنها
--



ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مبانی ماشین‌های الکتریکی	مهرداد عابدی		جهاد دانشگاهی دانشگاه امیرکبیر	۱۳۹۶

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد برق قدرت با حداقل سه سال سابقه تدریس به‌عنوان استاد اصلی و لیسانس برق صنعتی به‌عنوان کمکی

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کارگاه سرپوشیده به مساحت حدود ۶۰ مترمربع مجهز به میز کار، صندلی و دستگاه‌های اندازه‌گیری مدارهای الکتریکی و انواع موتورهای الکتریکی و همچنین کلیه وسایل لازم برای بستن یک مدار الکتریکی

روش تدریس و ارائه درس

سرفصل در مرکز آموزشی به‌صورت عملی آموزش و ارائه گزارش کار توسط فراگیر در هر جلسه الزامی است

روش سنجش و ارزشیابی

آزمون عملی و ارائه گزارش کار



۲۴-۳- درس نقشه برداری معدنی و عملیات

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: ریاضی عمومی

هم نیاز: -

هدف کلی درس: تهیه نقشه مسطحاتی - پروفیل طولی - تعیین اختلاف ارتفاع به روش شبکه، نقشه توپوگرافی، تعیین طول، امتداد، شیب و مختصات ابتدا و انتهای تونل با روش ترسیمی - انتقال مختصات به فضای زیرسطحی

الف - سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	تعاریف انواع مقیاس، شمال توجیهی نقشه، مختصات جغرافیایی و مختصات دکارتی	۱	۰
۲	تهیه نقشه مسطحاتی (با استفاده از دوربین نیوو)	۱	۳
۳	روش های استقرار دوربین (تراز و سانتراژ)	۱	۳
۴	روش های اندازه گیری فاصله و روابط مربوط تعیین فاصله افقی - تعریف زاویه افقی و روش های	۱	۳
۵	تعریف ژیزمان و چگونگی تعیین آن، تعریف ژیزمان معکوس	۱	۳
۶	روش های تعیین مختصات، تعاریف پیمایش باز و بسته، مراحل انجام پیمایش بسته، روش کنترل خطاهای زاویه و خطای مختصات و سرشکن کردن آن ها به خصوص در پیمایش بسته	۱	۳
۷	مراحل برداشت جزئیات یک ساختمان و روش محاسبه مختصات نقاط، مراحل تهیه نقشه با روش مختصات	۱	۳
۸	تهیه پروفیل طولی: تعاریف سطح تراز و سطح افقی و تفاوت آن ها، صفحه قائم و خط شاغولی، روش ترازبایی تدریجی و تکمیل جدول ترازبایی تدریجی، روش کنترل کردن ترازبایی تدریجی، مراحل ترسیم پروفیل طولی با استفاده از فاصله افقی و اختلاف ارتفاع، مراحل ترسیم خط پروژه با شیب مشخص بر روی پروفیل - تعیین اختلاف ارتفاع به روش شبکه	۱	۶
۹	روش ترازبایی شعاعی و تکمیل جدول ترازبایی شعاعی، مراحل شبکه بندی منطقه مورد نظر و برداشت منطقه - تهیه نقشه توپوگرافی (با استفاده از تئودولیت): تعریف تاکنومتری، مراحل عملی در روش تاکنومتری برای تعیین فاصله افقی و اختلاف ارتفاع، تعیین مختصات، مراحل انجام محاسبات برای تکمیل جدول تاکنومتری	۲	۶
۱۰	مراحل ترسیم نقشه و تهیه نقشه توپوگرافی، روش مقطع زنی و تهیه پروفیل در امتداد مورد نظر - تعیین طول، امتداد، شیب و مختصات ابتدا و انتهای تونل با روش ترسیمی (با استفاده از نقشه توپوگرافی و پروفیل طولی)	۲	۶
۱۱	مروری بر روش های نمایش امتداد و شیب (آزیموت و بیرینگ)	۱	۳
۱۲	انتقال مختصات به فضای زیرسطحی: روش های اندازه گیری با متر و خطاهای موجود در مترکشی	۱	۳



۶	۲	مراحل روش انتقال مختصات به داخل تونل شامل: برداشت داده تا محاسبات و تکمیل جداول مربوطه، مراحل روش انتقال مختصات از افق بالاتر به افق پایین تر با استفاده از تونل مورب. شامل: برداشت داده تا محاسبات و تکمیل جداول مربوطه، مراحل روش انتقال مختصات از افق بالاتر به افق پایین تر با استفاده از چاه. شامل: برداشت داده تا محاسبات و تکمیل جداول مربوطه	۱۳
۴۸	۱۶	جمع	

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

توانایی مترکشی و تراز دوربین، خواندن فواصل و قرائت زوایا، محاسبات و تکمیل جداول و گزارش نویسی

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
نقشه برداری کاربردی	احمد محبوب فر		ارکان	۱۳۹۴
نقشه برداری عمومی	محمود ذوالفقاری		دانشگاه صنعتی امیرکبیر	۱۳۹۵
نقشه برداری معدن	رحمت ا... استوار		جهاد دانشگاهی دانشگاه امیرکبیر	۱۳۹۱

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد معدن با حداقل سه سال سابقه تدریس به عنوان استاد اصلی و لیسانس معدن یا نقشه بردار به عنوان کمکی

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
کلاس با مساحت ۵۴ مترمربع - صندلی دانشجویی ۳۰ عدد - صندلی استاد ۱ عدد - میز استاد ۱ عدد - وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر - ویدئو پروژکتور - رایانه - نرم افزار مرتبط - یک فضای روباز و یک تونل آموزشی یا حداقل یک سالن برای برداشت و تجهیزات لازم شامل انواع دوربین های نیوو و تئودولیت با متعلقات (متر، شاقول، سه پایه، میر، ژالن و...) به تعداد گروه ها (حداقل از هر کدام پنج عدد)، کمپاس پنج عدد و GPS حداقل سه عدد

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار توسط مدرس، حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس کار عملی با دوربین، برداشت های لازم تهیه جداول مربوطه و ارائه گزارش کار

روش سنجش و ارزشیابی
پرسش های شفاهی - حل مسئله - آزمون کتبی و آزمون عملی - ارزیابی گزارش کار برای واحد عملی



عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت

۲۵-۳- درس کاربرد نرم افزارهای تخصصی در معدن

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: روش‌های استخراج معادن سطحی، روش‌های استخراج معادن زیر زمینی - نگهداری در معدن هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با نرم افزارهای معدنی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مهارت‌های چند گانه کامپیوتر	۶	۱۸
۲	نرم‌افزارهای برنامه‌نویسی اکسل، متلب	۳	۹
۳	نرم‌افزارهای معدنی RockData- COMFAR- CPILLAR- Dips Unwedge- Rock Support - Phase۲- Surfer- Swedge	۷	۲۱
	جمع	۱۶	۴۸

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

توانایی کار با رایانه و جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز نرم‌افزارهای معدنی

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

ردیف	عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
۱	برنامه‌نویسی به زبان C	جعفر نژاد قومی		علوم رایانه	۱۳۹۷
۲	برنامه‌نویسی به زبان MATLAB	وای. کرانی سینگ، بی. بی. چودری	جعفر نژاد قومی	علوم رایانه	۱۳۹۲

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد معدن با حداقل سه سال سابقه تدریس

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
کلاس با مساحت ۵۴ مترمربع - وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر - ویدئو پروژکتور - رایانه - نرم‌افزار مرتبط - یک سایت کامپیوتر مجهز به حداقل ۱۵ سیستم رایانه و نرم‌افزارهای معدنی مورد نیاز



روش تدریس و ارائه درس

توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار توسط مدرس، حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس، انجام پروژه توسط دانشجو تحت نظر استاد

روش سنجش و ارزشیابی

پرسش‌های شفاهی - حل مسئله - آزمون کتبی و آزمون عملی - ارزیابی پروژه برای واحد عملی



۲۶-۳- درس کارآموزی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: گذراندن ۴۶ واحد

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با کار در محیط معدنی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	کار عملی در یکی از معادن و تهیه گزارش کارآموزی و ارائه آن	۰	۲۴۰
	جمع	۰	۲۴۰

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

توانایی به کاربردن تمام قوانین معدن و رعایت نکات ایمنی در محیط کار و توجه به تذکرات مسئول کارآموزی

ج- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد معدن یا مدیریت با حداقل سه سال سابقه تدریس و کار در معدن

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

یک معدن فعال جهت انجام دوره

روش سنجش و ارزشیابی

داشتن گواهی پایان دوره کارآموزی معتبر از محل کارآموزی طبق فرم های کارآموزی و ارائه گزارش کارآموزی و دفاع از گزارش



۲۷-۳- درس کارآفرینی و مدیریت کسب و کار

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز:

هم نیاز:

هدف کلی: آشنایی با تاریخچه، مبانی و مهارت‌های مورد نیاز برای موفقیت در فرآیند کارآفرینی، مدیریت و کسب و کار و نیز برآورد اقتصادی طرح و جذب سرمایه برای کسب و کارهای کوچک و بزرگ

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری	
		نظری	عملی
۱	برنامه‌ریزی مسیر شغلی؛ تعریف کار، شغل، انواع زندگی شغلی، انواع کسب و کار و مبانی آن، کسب و کار (در خانه، روستایی، در فناوری اطلاعات، در بخش خدمات)، موفقیت و چرخه زندگی، انواع ارزش‌ها و هدف‌گذاری (ترسیم مسیر شغلی مرتبط با رشته)	۱	۲
۲	مبانی کارآفرینی؛ مفهوم کارآفرینی و انواع آن، تاریخچه کارآفرینی، ویژگی‌های افراد کارآفرین	۱	۲
۳	مهارت‌های کارآفرینی؛ ارتباطات مؤثر، گروه‌سازی و کار تیمی، مدیریت منابع، مدیریت مالی (ترازنامه، صورت سود و زیان، مدیریت مالی و ارزش آتی و توجیه اقتصادی فعالیت)، و ..	۱	۲
۴	قوانین تجارت، کار و بیمه؛ تعریف قانون و مقررات، کلیات قوانین تجارت، قوانین کار، قوانین بیمه و انواع نامه‌های کارگری	۳	۲
۵	ثبت شرکت؛ مراحل ثبت و تأسیس شرکت و انواع شرکت‌ها (سهامی عام و خاص، تعاونی، مسئولیت محدود، ...)	۳	۴
۶	ساختار سازمانی و منابع انسانی؛ فرآیند‌های سازماندهی (ساختار سازمانی، شبکه ارتباطی بین واحدها، شرح وظایف، شرح شغل، شرایط احراز شغل، جذب و نگهداشت منابع انسانی، آموزش و رفتار سازمانی، ارزیابی عملکرد، جبران خدمت)	۱	۲
۷	مدیریت و برنامه‌ریزی؛ فرآیند‌های مدیریت و برنامه‌ریزی، چشم‌انداز اهداف اجرایی، برنامه‌ریزی انجام کار، تعیین الزامات کار، زمان‌بندی فعالیت‌ها، بودجه‌بندی و تأمین نیروی انسانی و تأمین تجهیزات. فرآیند‌های جذب و نگهداشت نیروی انسانی	۱	۲
۸	راه‌اندازی کسب و کار؛ تعریف استانداردها و الزامات محیط کار، اخلاق کار، فرایند تولید، کنترل کیفیت و کنترل هزینه‌ها، تبلیغات و بازاریابی، فروش و ارتباط با مشتری	۱	۶
۹	مدیریت جلسات و مکاتبات اداری؛ انواع، اهداف و ارکان جلسات، اصول و فنون مذاکره، گزارش صورت جلسه، گزارش نویسی - نامه‌های اداری - اجزاء تشکیل دهنده نامه - ادبیات نامه نویسی - گزارش کارگاهی، رزومه	۲	۲
۱۰	طرح کسب و کار؛ چارچوب طرح کسب و کار، ارزیابی، امکان‌سنجی و انتخاب ایده کارآفرینی، فرایند برنامه‌ریزی مدل کسب و کار، شناسایی و برآورد هزینه‌ها و توجیه اقتصادی طرح، قیمت‌گذاری خدمات و محصولات، تدوین طرح کسب و کار	۲	۸
جمع		۱۶	۳۲



ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

توانایی برآورد اقتصادی طرح و جذب سرمایه برای کسب‌وکارهای کوچک و بزرگ و راه‌اندازی آن

ج- منابع درس پیشنهادی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
حقوق تجارت و قانون کار و بیمه	فرامرز توکلی		فره‌یختگان دانشگاه	۱۴۰۱
کارآفرینی تئوری تا آموزش	جابر نوبخت‌وند، وحیده نیکونام طوسی، حجت نیکونام طوسی		رحیمی نژاد	۱۳۹۳
مدیریت و کارآفرینی در ارزش‌های اسلامی	محمدباقر بابایی		پویا اندیش	۱۳۹۴
کارآفرینی	محمود احمد پور داریانی		محراب قلم	۱۳۹۲
کسب‌وکار و کارآفرینی	جابر نوبخت‌وند، بهرام ستاری		پویا اندیش	۱۳۹۴
آموزش مدیریت جلسه	نیک مورگان	ابوذر کرمی	سایه سخن	۱۳۹۱
آیین نگارش و مکاتبات اداری	سید کاظم امینی		مرکز مدیریت دولتی	۱۴۰۱

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به وایت برد، ویدئو پروژکتور و رایانه

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد کارآفرینی یا مدیریت کسب کار با ۳ سال سابقه کار تخصصی و تدریس در زمینه کارآفرینی و مدیریت کسب‌وکار

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی و بحث و گفتگو، کارگاه‌های تعاملی و با استفاده از روش‌های متنوعی مانند ایفای نقش و... تمرین و تکرار توسط مدرس ، دعوت از کارآفرینان موفق به منظور بیان مسیر حرفه‌ای، مهارت‌ها، شایستگی‌های مورد نیاز برای موفقیت و تجارب شخصی خود به دانشجویان و انجام پروژه‌های فردی یا گروهی در زمینه‌های: شناخت خود، شناخت حرفه و ویژگی‌های فعالیت در حرفه، بازار کار، تدوین طرح کسب‌وکار و.. با نظارت مدرس

روش سنجش و ارزشیابی

پرسش‌های شفاهی، حل مسئله ، آزمون کتبی عملکرد ، طراحی جداول و محاسبات طرح کسب‌وکار (آزمون عملی)، ارائه پروژه



عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با عمومی و مباحث تخصصی HSE حوزه معدن

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مفهوم و تعریف ایمنی، خطر، ریسک و حادثه، تاریخچه حوادث شغلی و صنعتی در جهان، منشاء حوادث (انسان، محیط، ماشین، مدیریت)، بررسی اعمال و شرایط نا ایمن و نقش آنها در بروز حوادث، آشنایی کلی با شاخصهای حوادث، بررسی و ارائه برخی حوادث معروف جهان مانند حادثه چرنوبیل، بوپال هند، حادثه قطار نیشابور ایران و....	۲	۰
۲	بررسی و ارائه مثالهایی از برخی حوادث رایج صنعتی مانند نشتی ها، آتش سوزیها، حوادث مشعل ها، لوله ها، مخازن تحت فشار، سقوط، حمل و نقل، مواد خطرناک، ماشین آلات، ابزارها، حوادث برقی و الکتریسیته ساکن، تانکرها، فضاهای محدود، مسمومیتها، حوادث انبارها و باربرداری، تصادفات، حوادث معادن، حوادث رهایش مواد سمی، حوادث سیلوها، حوادث شهری و مراکز تفریحی- آسانسور- عملیاتیهای مانند جوشکاری، تراشکاری و	۲	۰
۳	آشنایی با برخی قوانین ملی HSE- وسایل حفاظت فردی دست و بازو، پا، سر، چشم و صورت، دستگاه تنفسی، شنوایی، وسایل حفاظتی تنه و انواع لباس کار، وسایل حفاظت فردی در برابر سقوط و کمربندهای ایمنی، بازرسی و ممیزی محیط کار- چک لیستها- دستورالعملهای ایمنی انجام کار- PERMIT - HSE PLAN- استراتژیهای پیشگیری از خسارات و حوادث	۲	۰
۴	آشنایی با انواع عوامل زیان آور محیط کار شامل (عوامل فیزیکی، شیمیایی، مکانیکی، ارگونومیک، بیولوژیکی، روان شناختی) و آشنایی کلی با راهکارهای کنترلی آنها، بیماری های شغلی و طب کار، آشنایی با سم شناسی صنعتی و محیطی، آشنایی با مواد خطرناک، لوزی خطر، MSDS و SDS، ایمنی مواد خطرناک، آشنایی با تهویه صنعتی و عمومی و نقش آن در سلامت افراد، آشنایی با شرایط جوی و خطرات آن	۲	۰
۵	انواع حریق، علت حریق، انواع کپسولهای اطفاء حریق، سیستم های هوشمند اعلان و اطفاء حریق، ایمنی ماشین آلات سبک و سنگین، فرایندها و عملیاتیهای صنعتی گرم و سرد و HSE آن ها، آشنایی با ISO ۴۵۰۰۱-، شرایط اضطراری، بحرانهای طبیعی، سیل، زلزله، سونامی، طوفان و ... و راه های مقبله با آنها	۲	۰
۶	مباحث آلودگی هوا شامل تعریف هوای پاک- هوای آلوده- تعریف آلاینده ها و منابع گرم شدن جهانی- لایه ازن- شاخص های آلودگی هوا شامل PSI و- تعریف وارونگی هوا - باران اسیدی- روشهای کنترل آلودگی هوا، اثرات آلودگی هوا بر انسان و محیط زیست- آلودگی ناشی از مواد زائد جامد شامل تعریف زباله- انواع مواد زائد و زباله- اثرات شیرابه زباله بر محیط زیست- روش های دفع زباله شامل (دفن بهداشتی- بازیافت- کمپوست یا کود سازی از زباله- زباله سوزها و ...) - زباله	۳	۰



		های خطرناک و زباله های بیمارستانی و روش های دفع آن- اثرات زباله بر محیط زیست- آلودگی خاک شامل خاک پاک- آلودگی خاک- مواد آلوده کننده خاک شامل فاضلاب های صنعتی- باران اسیدی- آفت کش ها- زباله ها و شیرابه زباله ها- علف کش ها- کودهای شیمیایی- فضولات آلی- راهکارهای پیشگیری از آلودگی خاک	
۷	۳	آلودگی صوتی محیط زیستی- منابع آلودگی صوتی محیط زیستی- روش های کنترل آلودگی صوتی محیط زیستی مانند استفاده از انواع جاذب ها- عایق های کاهش صدا از طریق کاشت بوته ها و درختان در اطراف و مسیر صوت- اثرات آلودگی صوتی محیط زیستی بر انسان و محیط زیست- آلودگی آب شامل آب سالم - منابع آلودگی آب- مراحل و واحدهای تصفیه خانه های آب- اثرات آب ناسالم بر انسان- فاضلاب- شاخص های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی فاضلاب- کاهش تولید فاضلاب و استفاده مجدد آب حاصل از تصفیه در صنعت و کشاورزی- مراحل و واحدهای تصفیه خانه های فاضلاب- اثرات فاضلاب بر روی محیط زیست- آلودگی پرتوی محیط زیستی شامل تعریف آلودگی پرتوی- منابع آلودگی پرتوی محیط زیستی- انواع پرتوها- روش های کنترل پرتوها- اثرات پرتوها بر روی انسان و محیط زیست- سیستم مدیریت محیط زیست ISO ۱۴۰۰۱	۰
۸	۹	مروری بر انواع معادن، اصول و کلیات ایمنی در مراحل مختلف یک پروژه معدنی (پی چوبی، اکتشاف، معدنکاری روباز، معدنکاری زیرزمینی، کارخانه های کانه آرای و فراوری)، آتش سوزی های معدنی، کنترل و روش های خاموش کردن آنها- ایمنی در مسائل آتش باری و پرتاب سنگ- ایمنی و پایداری دمپ های باطله- ایمنی و پایداری سدهای باطله- ریزش دیواره معادن روباز و مشکلات ایمنی ناشی از آن- ایمنی ماشین آلات معدن کاری روباز- وسایل حفاظت فردی- اندازه گیری گازها و گردو غبارها- انواع مواد ناریه و حساسیت آنها- قدرت تخریب ماده منفجره- انفو- انواع دینامیت- انواع چاشنی و نکات ایمنی آنها- مقررات ایمنی در حمل و نقل مواد ناریه- مقررات ایمنی در انباردای مواد ناریه- مقررات ایمنی در هنگام استفاده از مواد ناریه- عملیات خرج گذاری و نکات ایمنی آن- ملاحظات پس از انفجار- مدیریت شرایط بحرانیهای معدنی و نجات افراد از زیر آوار- بیماریهای شایع رویی در معدنکاران مانند سیلیکوزیس و پیشگیری از آن- طب کار و انجام معاینات دوره ای- اطمینان از سلامت روحی و جسمی کارکنان قبل از استخدام- تغذیه مناسب کارکنان- ایمنی برق- ایمنی انفجار- حفاظت در برابر پرتوهای یونیزان- ارتعاش- تهویه مناسب- حمل چراغ دستی ایمن- ایمنی کارگاههای خدمات فنی (مانند جوشکاری، تراشکاری و ...) شرح وظایف ایمنی لوکوموتیو ران، نکات ایمنی لازم الاجرا توسط کارگران اتصال دهنده واگن در پارکینگ- ایمنی نوار نقاله- ایمنی ماشین آلات معدنی شامل دامپتراک، شاولهای هیدرولیک، بلدوزرها، شاولهای کابل برقی، دکل حفاری چرخشی، و مته سنگ، مته های روتاری و سنگی، گریدر، لودر های چرخ بزرگ، دراگلاین، اسکرپپر- کامیون- معدنکاری در حضور آب و مشکلات ایمنی ناشی از آن- مسائل ایمنی و بهداشت مواد شیمیایی مورد استفاده در فراوری مواد معدنی- مشکلات ایمنی و بهداشت در معدنکاری زیرزمینی- ایمنی در کارگاه های استخراج و تونل ها، بحث گاز خیزی و نکات ایمنی مربوط به آن، ریزش سنگ های سقف و نکات ایمنی مربوط به آن، نقص سیستم تهویه و نکات ایمنی آن، ایمنی برق و کمپرسورها و ماشین آلات و تجهیزات معدن کاری زیرزمینی- جان پناه و وسایل مورد نیاز آن- بازرسی و مدیریت ایمنی در معادن، چک لیست ها، محاسبه شاخصهای حوادث- استفاده از دستورالعمل های ایمنی نصب علائم ایمنی- استفاده از پرمیت- تبعات زیست محیطی معدنکاری (اکتشاف، استخراج، فراوری	۰



		و بعد از اتمام عمر معدن)، بررسی چگونگی تاثیر فعاليت های معدنی بر جمعيت، حياط وحش و زمين، کنترل سرو صدا- سياستها، قوانين و مقررات و استانداردهای زیست محیطی در جهان ایران و نحوه اخذ مجوز ها- آيين نامه ايمنی در معادن که توسط شورای عای حفاظت فنی تدوين شد و به تصويب وزير تعاون، کار و رفاه اجتماعی رسيد.
۹	۴	علل و شرايط بروز حريق و انفجار در معادن و پيشگيري از آن ها- فازهای حريق- عوامل موثر بر گسترش و شدت حريق در معادن- تقسيم بندی مکانها از نظر حريق- محصولات حريق (گازها، ذرات، دود، شعله، گرما)- انواع حريق دسته (A, B, C, D, E & F) روشهای عمومی اطفاء حريق شامل (سرد کردن، خفه کردن، حذف مواد سوختنی، کنترل واکنش های زنجيره ای)، مواد خاموش کننده و مزایا و معایب آنها: شامل آب- کف آتش نشانی- پودر خشک- پودر تر- گاز CO ₂ - آشنایی با ماشین های آتش نشانی و تجهيزات آنها- آشن سیستم ها و روش های کشف و اعلان حريق شامل روش دستی اعلان حريق- سیستم اتوماتیک کشف حريق- انواع کاشف های حريق شامل (کاشف های حرارتی با حرارت ثابت- با حرارت متغیر- کاشفهای دودی- کاشف یونیزه- فتوالکتریک- شعله ای- گازیاب)- مرکز کنترل و اعلان حريق- سیستم اطفاء حريق دستی بر مبنای (آب، پودر، CO ₂ ، کف)- آشنایی با انواع کپسولهای اطفاء حريق- عوامل موثر بر انتخاب خاموش کننده های دستی- نحوه محاسبات، توزیع و جانمایی خاموش کننده ها- تعیین تعداد و چیدمان آنها
۱۰	۳	اورژانس و کمک های اولیه در حوادث مربوط به معدن- احیای قلبی ریوی CPR، باز کردن راه تنفس، عوامل بیولوژیکی زیان آور محیط کار (ویروس، باکتری، قارچ، انگل، رکتزیا) و بیماری های متداول ناشی از آنها - بیماری های مسری، بیماری های ریوی ناشی از گردوغبارهای معدنی- جعبه کمک های اولیه- آمبولانس و تجهيزات آن- اورژانس های طب کار- فوریت های شایع پزشکی ناشی از بیماری و حوادث- معادن- پانسمان و بانداز، نکات لازم در مورد کاربرد برخی داروهای اورژانسی مانند نیتروگلیسرین - شرايط جوی نامساعد شامل سرمازدگی- یخ زدگی- آفتاب سوختگی- گرمazedگی- برق گرفتگی و صاعقه زدگی در معادن روباز- مسمومیت های غذایی- شیمیایی- اسهال و استفراغ - گزیدگی و نیش زدگی شامل مارگزیدگی- عقرب گزیدگی- عنکبوت گزیدگی- گازگرفتگی ناشی از حیوانات هار مانند سگ و ...- زنبور زدگی- کنه زدگی و راه های پیشگیری از آن ها
	۳۲	جمع

ب- مهارت تخصصی مورد انتظار

تسلط بر دانش عمومی و تخصصی HSE مرتبط با حوزه معدن



ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
تجهیزات حفاظت فردی	ایرج محمد فام		فن آوران	۱۳۸۳
درس آموزی از حوادث سه جلد	دفتر امور بهداشت، ایمنی، محیط زیست و انرژی		شرکت چاپ و بازرگانی	۱۳۹۴
آلودگیهای محیط زیستی	زهره ناصرزاده و همکاران و گروه مهندسين مشاور SDM		فن آوران	چاپ دوم ۱۳۹۴
مدیریت عوامل زیان آور محیط کار	منوچهر امیدواری، مهندس داوود حسنونند		دانشگاه آزاد اسلامی	چاپ اول ۱۳۹۵
ماشین آلات ساختمان سازی و راه سازی	امیر سرمد نهري		آذر	۱۳۸۹
ایمنی برای محیط کار	علی کریمی، زهره ناصرزاده و گروه مهندسين مشاور SDM		فن آوران	چاپ و ویرایش دوم ۱۳۹۴
مواد خطرناک	هدایت توکلی و همکاران		فن آوران	چاپ اول ۱۳۹۳
جراثیم ها، لیفتراکها، کانوایرها، قرقره ها و انبارش	Heinrich Martin	سید رامین کابلی	دایره صنعت	چاپ اول ۸۹
مدیریت بحران و طرح ریزی واکنش اضطراری در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی	مهدی جهانگیری و همکاران		فن آوران	چاپ اول ۱۳۹۲
کلیات مدیریت و مهندسی ایمنی	مهدی جهانگیری، زهره ناصرزاده و ۳۰ نفر از متخصصین HSE ایران		دانشگاه علوم پزشکی شیراز	چاپ اول ۱۳۹۸
آیین نامه ایمنی معادن	شورای عالی حفاظت فنی		وزارت تعاون کار و رفاه اجتماعی	آخرین نسخه
ایمنی و بهداشت در معدن و معدن کاری	مهدی جهانگیری		فدک ایستاتیس	۱۳۹۵



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مهندسی یا مدیریت ایمنی صنعتی - مهندسی یا مدیریت HSE - مهندسی بهداشت حرفه ای - مهندسی ایمنی و بازرسی فنی - مهندسی صنایع گرایش ایمنی صنعتی با حداقل مرتبه علمی مربی و یا مدرس با رشته معدن یا رشته های مشابه به شرط تسلط به مباحث عمومی HSE و مباحث تخصصی HSE مرتبط با رشته معدن با حداقل ۵ سال سابقه کار در صنعت و ۳ سال سابقه تدریس در دانشگاه ها

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس با مساحت ۵۴ متر مربع - میز و صندلی دانشجویی استاندارد و ارگونومیک به تعداد ۳۰ نفر - میز و صندلی استاندارد و ارگونومیک برای استاد به تعداد ۱ عدد - رایانه - ویدئو پروژکتور - وایت برد

روش تدریس و ارائه درس

ارائه تصاویر، پوسترها، جداول، نمودارها، فیلم ها و کلیپهای لازم از پیامدها و حوادث مختلف و واقعی در زمینه HSE عمومی و HSE تخصصی رشته معدن و اقدامات مدیریتی و مهندسی پیشگیری از آنها - ارائه مقالات جدید متناسب با سرفصل ها - ارائه موضوعات تحقیقی به دانشجویان به صورت انفرادی متناسب با سرفصل ها در هر جلسه - بازدید از محیط های مختلف کاری مرور مطالب درسی حین بازدیدهای علمی - دعوت از متخصصین صنعتی جهت سخنرانی و ارائه تجربیات - ارائه جزوات به دانشجویان متناسب با محتوای سرفصل

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش های شفاهی، آزمون های کتبی و عملی بصورت هفتگی، ماهیانه و میان ترم - ارائه تمرین و مسئله فردی و گروهی کلاسی جهت ارزشیابی - ارائه مقالات فارسی و انگلیسی به عنوان تمرین و تکلیف و ارزشیابی - جمع آوری و بررسی نتایج تحقیقات و پژوهش های دانشجویان - سنجش هر دانشجو هنگام بازدیدهای علمی



۲۹-۳- درس بارگیری و انتقال مواد

نوع درس: اختیاری

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با مبانی بارگیری و باربری در معادن روباز و زیرزمینی و انتخاب سیستم‌های مناسب انتقال مواد در معادن

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	بارگیری و حمل و نقل در معادن (تاریخچه-تعریف - اصول بارگیری و حمل و نقل- روش‌های بارگیری و حمل و نقل-تقسیم بندی روش‌ها)	۴	۰
۲	بارگیری و حمل و نقل در معادن روباز: کلیات (تعریف بارگیری و باربری در معادن روباز- اصول بارگیری و حمل و نقل در معادن روباز) روش‌های بارگیری در معادن روباز (انواع روش‌ها و کاربرد آن‌ها- معایب و مزایای - مقایسه) معرفی ماشین‌آلات بارگیری در معادن روباز (مشخصات- تجهیزات- کاربرد - محاسن و معایب-مقایسه- محاسبات) بیل مکانیکی- دراگلین- بولدوزر-شاول- اکسکواتور و ...	۸	۰
۳	ماشین‌آلات باربری در معادن روباز (مشخصات-تجهیزات- کاربرد - محاسن و معایب- مقایسه- محاسبات) ماشین‌آلات باربری ناپیوسته: کامیون (معمولی-تراک تا)- راه آهن و... ماشین‌آلات باربری پیوسته: نوار نقاله و تجهیزات مربوطه سنگ شکن داخل pit و... ماشین‌آلات باربری نیمه پیوسته: نقاله‌های هوایی و...	۴	۰
۴	بارگیری و حمل و نقل در معادن زیرزمینی: کلیات (تعریف بارگیری و باربری در معادن زیرزمینی- اصول بارگیری و حمل و نقل در معادن زیرزمینی) روش‌های بارگیری و باربری در معادن زیرزمینی (انواع روش‌ها و کاربرد آن‌ها- معایب و مزایای - مقایسه)	۶	۰
۵	ماشین‌آلات بارگیری در معادن زیرزمینی مشخصات -تجهیزات کاربرد - محاسن و معایب-مقایسه- محاسبات(اسکرپر- لودرهای LHD- لودرهای خاک راتبه گیر- بازکننده‌های بازویی- بازکننده‌های دیسکی- سینی لرزان و...	۴	۰
۶	ماشین‌آلات باربری در معادن زیرزمینی (مشخصات - تجهیزات - کاربرد - محاسن و معایب- مقایسه- محاسبات) وینچ - ناو ثابت- ناو زنجیره ای- حمل و نقل ریلی (لکوموتیوها- واگن‌ها - ریل‌ها- واگن برگردان‌ها)- بالابرها Hoisting(اسکیپ - قفس) و...	۶	۰
	جمع	۳۲	۰

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

توانایی تشخیص نوع سیستم بارگیری و حمل و نقل مواد و جمع‌آوری اطلاعات این سیستم‌ها از منابع مختلف



ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
بارگیری و باربری در معادن	سید محمد علیزاده گنجی و سید نجم والدین الماسی		دانشگاه لرستان	۱۳۸۸
Mine Winding and Transport	Walker, S. C		Elsevier Science	۲۰۱۲

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد معدن با حداقل سه سال سابقه تدریس

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس با مساحت ۵۴ مترمربع - وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر - ویدئو پروژکتور - رایانه - نرم افزار مرتبط

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار توسط مدرس و تکرار توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس

روش سنجش و ارزشیابی

پرسش‌های شفاهی - حل مسئله - آزمون میان ترم و پایان ترم



عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت

۳۰-۳- درس خدمات فنی در معادن

نوع درس: اختیاری

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با روشنایی معادن، نحوه آبکشی، توزیع هوای فشرده و توزیع برق معدن

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	روشنایی در معادن: مبانی روشنایی، بررسی های نورسنجی در معادن، وسایل روشنایی عمومی در معادن، چراغ های انفرادی، چگونگی اجراء تعمیرات، نگهداری و توسعه سیستم های روشنایی در قسمت های مختلف برای معادن سطحی و زیرزمینی فلزی و زغال سنگ. استانداردهای روشنایی. ابزار و فنون اندازه گیری روشنایی، چراغ خانه	۶	۰
۲	توزیع هوای فشرده در معادن: مشخصات هوای فشرده (فشار، دما، حجم و رطوبت)، تحولات ترمودینامیکی، تجهیزات تولید و توزیع هوای فشرده (شامل انواع کمپرسورها، مخزن هوا، لوله ها و شیلنگ ها)، نحوه توزیع هوای فشرده، تعیین محل نصب کمپرسور، نشت هوای فشرده	۸	۰
۳	آبکشی در معادن: شناسایی آب های زیرزمینی با ذکر کیفیت های ممکن، ضرورت آبکشی، تأسیسات آب انبار و تعیین محل احداث و ظرفیت آن، لوله های انتقال (انواع، جنس و مشخصات)، انواع تلمبه ها، تأسیسات جانبی، تعیین مسیر آبکشی مناسب، روش ها و نحوه اجرای عملیات آبکشی در معادن روباز و زیرزمینی	۶	۰
۴	توزیع برق در معادن: تاریخچه استفاده از برق در معادن، وسایل و تجهیزات شبکه توزیع برق در معادن (سیم ها، کابل ها، شبکه های هوایی، ترانسفورماتورها، رله ها، کلیدها و غیره)، باتری ها، چگونگی اجرای انتقال و توزیع برق در معادن سطحی و زیرزمینی، برق اضطراری و سیستم کنترل برق، ملاحظات ویژه در کاربرد موتورهای برقی در معادن	۶	۰
۵	سایر خدمات فنی: ارتباطات (انواع مخابرات، علائم مخابراتی، سیستم های کنترل و اخباری متداول در معادن)، کارگاه ها، آزمایشگاه ها و تعمیرگاه های متداول در معادن، طریقه های بازرسی و کنترل و تدارکات (برآورد میزان مصرف در گروه های مختلف، طریقه های انبار نمودن کالاها، خرید و تأمین تجهیزات و ...)	۶	۰
جمع		۳۲	۰

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

توانایی تشخیص نیازهای فنی در معدن (روشنایی، آبرسانی، آبکشی، برق، مخابرات) و ارزیابی



ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
خدمات فنی در معادن	حسن مدنی		دانشگاه صنعتی امیرکبیر	۱۳۹۷
آبکشی و آبرسانی در معادن	حسن مدنی		دانشگاه صنعتی امیرکبیر	۱۳۸۹
مهندسی روشنایی	حسن کلهر		شرکت سهامی انتشار	۱۳۹۴
SME Mining Engineering Handbook	Darling, P.		SME	۲۰۱۱

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد معدن با حداقل سه سال سابقه تدریس

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس با مساحت ۵۴ مترمربع - وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر - ویدئو پروژکتور - رایانه - نرم‌افزار مرتبط

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار توسط مدرس، حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس

روش سنجش و ارزشیابی

پرسش‌های شفاهی - حل مسئله - آزمون میان ترم و پایان ترم



۳-۳۱- درس فرآوری مواد معدنی

نوع درس: اختیاری

پیش نیاز: زمین شناسی

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با روش های فیزیکی و شیمیایی فرآوری مواد معدنی، تجهیزات مربوطه و محاسبات متالورژیکی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	بررسی خواص کانی شناسی و سنگ شناسی انواع مواد معدنی از دیدگاه فرآوری مواد معدنی-مروری بر مراحل اصلی فرآوری مواد معدنی - اصول نمونه برداری از مواد معدنی و محاسبات متالورژیکی مربوطه	۲	۴
۲	مراحل مختلف خردایش مواد معدنی (سنگ شکنی اولیه و تکمیلی، آسیا کنی و پودر کنی)	۲	۱۲
۳	روش های طبقه بندی مستقیم و غیرمستقیم و تجهیزات مربوطه (سرندهای اولیه، تکمیلی و آبگیری و انواع کلاسیفایرها) و ارزیابی کارایی آنها	۲	۸
۴	اصول روش ها و تجهیزات پرمیارسازی ثقلی و واسطه سنگین و ارزیابی کارایی آنها-اصول روش ها و تجهیزات جدایش مغناطیسی (انواع جداکننده های شدت پایین، شدت بالا و گرادیان بالا)-اصول روش ها و تجهیزات جدایش الکتریکی -اصول روش ها و تجهیزات فلو تاسیون مواد معدنی (مبانی شیمی سطح، انواع ماشین های فلو تاسیون و محاسبات مربوطه)	۶	۱۲
۵	روش های آبگیری، فیلتراسیون و خشک کردن در مراحل مختلف فرایندهای فرآوری- حمل و نقل، نگهداری و ذخیره سازی مواد معدنی در مراحل مختلف فرایندهای فرآوری-محاسبات موازنه جرم، درصد جامد و بار در گردش- نحوه عملکرد تجهیزات در مقیاس آزمایشگاهی به صورت عملی در آزمایشگاه- اصول کارکرد تجهیزات در مقیاس صنعتی طی بازدید از یک کارخانه فرآوری	۴	۱۲
	جمع	۱۶	۴۸

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

شناخت کانی ها و خصوصیات آنها و توانایی انتخاب روش جداسازی و ارزیابی روش های جداسازی و گزارش نویسی



ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
تکنولوژی خردایش (دوره دو جلدی)	بهرام رضایی		جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر	۱۳۹۵
کانه‌آرایی (دوره دو جلدی)	نعمت‌اللهی، حسین		دانشگاه تهران	۱۳۹۵

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد معدن با گرایش فرآوری مواد معدنی با حداقل سه سال سابقه تدریس

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس با مساحت ۵۴ مترمربع - وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر - ویدئو پروژکتور - رایانه - نرم‌افزار مرتبط - یک آزمایشگاه فرآوری مواد معدنی با مساحت ۶۰ مترمربع مجهز به انواع سنگ‌شکن تا آسیاها، سرندها، کلاسیفایرها، جداکنندها (مغناطیسی، الکتریکی)، سیستم‌های فلو تاسیون در مقایسه آزمایشگاهی

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار توسط مدرس، حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس

روش سنجش و ارزشیابی

پرسش‌های شفاهی - حل مسئله - آزمون کتبی برای واحد نظری و آزمون عملی و ارائه گزارش کار برای واحد عملی



۳-۳۲- درس مبانی مکانیک سنگ

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: استاتیک و مقاومت مصالح

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با خصوصیات مکانیکی سنگ

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	تعاریف علم مکانیک سنگ، کاربرد مکانیک سنگ در زمینه مای مختلف صنعت، ضرورت علم مکانیک سنگ در معدن کاری	۲	۰
۲	تنش و کرنش: تعاریف تنش، تنش نرمال و تنش برشی، واحد تنش، تعریف تنش تک محوره، تنش دو و سه محوره، تنش کششی، تعاریف کرنش، کرنش برشی، کرنش نرمال	۲	۰
۳	تعیین خصوصیات مکانیکی سنگ بکر: تعریف سنگ بکر، خصوصیات سنگ بکر، تشریح آزمایش مقاومت فشاری تک محوره و استانداردهای آزمایش، تفسیر منحنی رفتاری نمونه تحت تأثیر تنش تک محوره، تعیین پارامترهای مدول الاستیسیته، مقاومت فشاری تک محوره، نقطه تسلیم، تعیین فاکتور اطمینان در حالت تنش تک محوره	۴	۰
۴	. تشریح آزمایش مقاومت فشاری سه محوره و استانداردهای آزمایش، تعیین پارامترهای نسبت پواسون، مدول صلبیت، تعیین فاکتور اطمینان در حالت تنش سه محوره- تشریح آزمایش مقاومت کششی تک محوره و استانداردهای آزمایش، تعیین مقاومت کششی سنگ بکر، تعیین فاکتور اطمینان در حالت تنش کششی	۶	۰
۵	معیار شکست موهر کلمب و هوک و براون برای سنگ بکر: تعریف معیار شکست، معیار شکست موهر کلمب و هوک و براون، شناخت پارامترهای مقاومت برشی موهر کلمب، شناخت پارامترهای معیار شکست هوک و براون، تعیین فاکتور اطمینان بر اساس معیار موهر کلمب و هوک و براون در سه حالت تک محوره، سه محوره و کششی	۶	۰
۶	تعیین خصوصیات مکانیکی توده سنگ و معیار شکست هوک و براون برای توده سنگ: خصوصیات ناپیوستگی شامل شیب، امتداد و جهت شیب، فاصله‌داری، طول ناپیوستگی، عرض دیواره، مقاومت فشاری دیواره ناپیوستگی، زبری، هوازدهی، پرکننده، دسته درزه	۴	۰
۷	طبقه‌بندی سیستم امتیازدهی توده سنگ RMR، شاخص کیفی توده سنگ RQD، شاخص مقاومت زمین‌شناسی GSI	۴	۰
۸	معیار شکست هوک و براون و تعیین ثوابت معیار شکست برای توده سنگ، تعیین مقاومت فشاری تک محوره توده سنگ، تعیین مقاومت کششی توده سنگ و مدول دگرشکلی توده سنگ بر اساس معیار هوک و براون. تعیین فاکتور اطمینان بر اساس معیار شکست هوک و براون برای توده سنگ.	۴	۰
جمع		۳۲	



ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

توانایی تعیین خصوصیات سنگ ها و محاسبات مربوطه

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مکانیک سنگ	حسین جلالی فر		ستایش	۱۳۹۲
مباحث پیشرفته فنی و اقتصادی نگهداری در معادن	کاظم اورعی		جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر	۱۳۹۰
مقدمه ای بر مکانیک سنگ	رحمان ترابی		دانشگاه صنعتی شاهرود	۱۳۹۰

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد معدن با گرایش مکانیک سنگ با حداقل سه سال سابقه تدریس

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس با مساحت ۵۴ مترمربع - وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر - ویدئو پروژکتور - رایانه - نرم افزار مرتبط

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار توسط مدرس، حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس

روش سنجش و ارزشیابی

پرسش های شفاهی - حل مسئله - آزمون میان ترم و پایان ترم



۳-۳۳- درس کنترل پروژه

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با مفاهیم اولیه مدیریت، برنامه‌ریزی و کنترل پروژه و توانایی کار با یکی از نرم‌افزارهای رایج کنترل پروژه

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مفهوم پروژه: تاریخچه، تعریف پروژه، ضرورت و اهمیت مدیریت پروژه، سطوح برنامه‌ریزی، مؤلفه‌های اصلی پروژه، تفاوت پروژه و عملیات، معرفی منشور پروژه، مثال‌هایی از چند پروژه.	۲	۰
۲	مدیریت پروژه: مدیریت پروژه، ویژگی تا اهداف و وظایف مدیریت پروژه، عوامل موفقیت در مدیریت پروژه، امکان‌سنجی و تعیین ریسک پروژه، تشکیل تیم و شناخت پروژه.	۲	۰
۳	برنامه‌ریزی پروژه: برنامه‌ریزی سازمان، اصول اساسی و برنامه‌ریزی پروژه، چرخه حیات پروژه، تشخیص و تعیین فعالیت‌های پروژه، ساختار شکست کار (WBS)، تهیه شبکه پروژه، برآورد مدت‌زمان، منابع و بودجه فعالیت مای پروژه.	۲	۶
۴	زمان‌بندی پروژه: زمان‌بندی پروژه (تعریف و تکنیک تا)، انواع شبکه، انواع شناوری، نمودار گانت.	۲	۱۰
۵	کنترل هزینه و پیشرفت پروژه: هزینه مای پروژه، بودجه‌بندی پروژه، منحنی پیشرفت پروژه، کاربردهای منحنی S، گزارشات پیشرفت پروژه و گزارش عملکرد، تشریح گزارش تا جهت برنامه‌ریزی پروژه، بهنگام سازی پروژه.	۴	۸
۶	استانداردهای مدیریت پروژه: استاندارد مدیریت پروژه PMBOK	۲	۴
۷	نرم‌افزارهای مدیریت پروژه: معرفی نرم‌افزارهای رایج کنترل پروژه، نحوه کار با یکی از نرم‌افزار تا شامل: شروع به کار با نرم‌افزار، نحوه ایجاد یک پروژه، ایجاد تقویم و تنظیمات اولیه، ایجاد برنامه زمان‌بندی، پیگیری پیشرفت پروژه، تحلیل اطلاعات و ارائه گزارش پروژه.	۲	۲۰
جمع		۱۶	۴۸

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

توانایی درک پروژه و تهیه اطلاعات مؤثر بر آن



ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مدیریت و کنترل پروژه	علی حاج شیرمحمدی		جهاد دانشگاهی صنعتی اصفهان	۱۳۹۳
کنترل پروژه	مجید سبزه پرور		خانیران	۱۳۹۵
Fundamentals of Project . Mangement	James P. lewis		AMACOM	۲۰۰۶

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد معدن یا مدیریت صنعتی با حداقل سه سال سابقه تدریس

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس با مساحت ۵۴ مترمربع - وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر - ویدئو پروژکتور - رایانه - نرم افزار مرتبط - یک سایت کامپیوتر مجهز به ۱۵ سیستم با تجهیزات کامل و نرم افزارهای معدنی لازم

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار توسط مدرس، حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس

روش سنجش و ارزشیابی

پرسش های شفاهی - حل مسئله - آزمون کتبی عملکرد برای واحد نظری و ارائه پروژه نهایی و دفاع از پروژه برای واحد عملی



پیوست ها



لیست تجهیزات مورد نیاز جهت راه اندازی رشته کاردانی پیوسته استخراج معدن					
ردیف	نام دستگاه	تعداد	واحد	توضیحات	نوع
۱	دوربین نیوو	۵	عدد	به تعداد گروه های هر کلاس	تجهیزات
۲	دوربین تئودولیت	۵	عدد	به تعداد گروه های هر کلاس	تجهیزات
۳	سه پایه	۱۰	عدد		تجهیزات
۴	میر	۵	عدد	به تعداد گروه های هر کلاس	تجهیزات
۵	موتور دیزلی	۱	دستگاه	در صورت امکان از هر نوع یک دستگاه	تجهیزات
۶	کمپرسور	۱	دستگاه	در صورت امکان از هر نوع یک دستگاه	تجهیزات
۷	پیکور	۵	دستگاه	در وزن های مختلف	تجهیزات
۸	پرافراتور	۵	دستگاه	در وزن های مختلف	تجهیزات
۹	پرفراتوریس	۵	دستگاه	در سایز های مختلف	تجهیزات
۱۰	راسل	۱	دستگاه		تجهیزات
۱۱	دریل واگن	۱	دستگاه		تجهیزات
۱۲	تراک	۱	دستگاه	با توجه به قیمت بالا میتوان و اینکه آموزش بهتر هنگام کار در معدن میباشد توصیه میشود آموزش بصورت بازدید انجام شود	تجهیزات
۱۳	شاول	۱	دستگاه	با توجه به قیمت بالا میتوان و اینکه آموزش بهتر هنگام کار در معدن میباشد توصیه میشود آموزش بصورت بازدید انجام شود	تجهیزات
۱۴	بالابرهای معدنی	۱	دستگاه	با توجه به قیمت بالا میتوان و اینکه آموزش بهتر هنگام کار در معدن میباشد توصیه میشود آموزش بصورت بازدید انجام شود	تجهیزات
۱۵	نوار نقاله	۱	دستگاه	با توجه به قیمت بالا میتوان و اینکه آموزش بهتر هنگام کار در معدن میباشد توصیه میشود آموزش بصورت بازدید انجام شود	تجهیزات
۱۶	دستگاه اندازه گیری کشش کابل	۱	دستگاه	با توجه به قیمت بالا میتوان و اینکه آموزش بهتر هنگام کار در معدن میباشد توصیه میشود آموزش بصورت بازدید انجام شود	تجهیزات
۱۷	روهدر	۱	دستگاه	با توجه به قیمت بالا میتوان و اینکه آموزش بهتر هنگام کار در معدن میباشد توصیه میشود آموزش بصورت بازدید انجام شود	تجهیزات
۱۸	بادبزن	۱	دستگاه	با توجه به قیمت بالا میتوان و اینکه آموزش بهتر هنگام کار در معدن میباشد توصیه میشود آموزش بصورت بازدید انجام شود	تجهیزات
۱۹	ونتیلاتور	۱	دستگاه	با توجه به قیمت بالا میتوان و اینکه آموزش بهتر هنگام کار در معدن میباشد توصیه میشود آموزش بصورت بازدید انجام شود	تجهیزات
۲۰	لکوموتیو	۱	دستگاه	با توجه به قیمت بالا میتوان و اینکه آموزش بهتر هنگام کار در معدن میباشد توصیه میشود آموزش بصورت بازدید انجام شود	تجهیزات
۲۱	شیرر	۱	دستگاه	با توجه به قیمت بالا میتوان و اینکه آموزش بهتر هنگام کار در معدن میباشد توصیه میشود آموزش بصورت بازدید انجام شود	تجهیزات
۲۲	ذغال بر	۱	دستگاه	با توجه به قیمت بالا میتوان و اینکه آموزش بهتر هنگام کار در معدن میباشد توصیه میشود آموزش بصورت بازدید انجام شود	تجهیزات



تجهیزات	با توجه به قیمت بالا میتوان و اینکه آموزش بهتر هنگام کار در معدن میباشد توصیه میشود آموزش بصورت بازدید انجام شود	دستگاه	۱	لودر	۲۳
تجهیزات	با توجه به قیمت بالا میتوان و اینکه آموزش بهتر هنگام کار در معدن میباشد توصیه میشود آموزش بصورت بازدید انجام شود	دستگاه	۱	بلدوزر	۲۴
تجهیزات	با توجه به قیمت بالا میتوان و آموزش بهتر هنگام کار در معدن میباشد توصیه میشود آموزش بصورت بازدید انجام شود	دستگاه	۱	بیل مکانیکی	۲۵
تجهیزات	با توجه به قیمت بالا میتوان در صورت لزوم آموزش بصورت بازدید انجام شود	دستگاه	۱	دستگاه حفاری و متعلقات مربوطه	۲۶
تجهیزات		دستگاه	۱	جامبو دریل	۲۷
تجهیزات	به تعداد گروه های هر کلاس	دستگاه	۵	دستگاههای اندازه گیری مدارهای الکتریکی	۲۸
تجهیزات	در صورت امکان از انواع مختلف	دستگاه	۵	موتورهای الکتریکی	۲۹
تجهیزات		عدد	۵	کمپاس	۳۰
تجهیزات		عدد	۳	GPS	۳۱
تجهیزات		سیستم	۱۵	سیستم کامل کامپیوتر	۳۲
تجهیزات	از هر نوع یک عدد و در صورت نبود امکانات یک نوع تهیه و نوع های دیگر بصورت بازدید آموزش داده شود	عدد	۱	انواع سنگ شکن	۳۳
تجهیزات	از هر نوع یک عدد و در صورت نبود امکانات یک نوع تهیه و نوع های دیگر بصورت بازدید آموزش داده شود	عدد	۱	انواع آسیا	۳۴
تجهیزات	از هر نوع یک عدد و در صورت نبود امکانات یک نوع تهیه و نوع های دیگر بصورت بازدید آموزش داده شود	عدد	۱	انواع سرنند	۳۵
تجهیزات	از هر نوع یک عدد و در صورت نبود امکانات یک نوع تهیه و نوع های دیگر بصورت بازدید آموزش داده شود	عدد	۱	انواع کلاسیفایر	۳۶
تجهیزات	از هر نوع یک عدد و در صورت نبود امکانات یک نوع تهیه و نوع های دیگر بصورت بازدید آموزش داده شود	عدد	۱	انواع جدا کننده ها	۳۷
تجهیزات		عدد	۱	سیستم فلوتاسیون	۳۸
تجهیزات		عدد	۵	میکروسکوپ نوری	۳۹
نیمه مصرفی		سری	۱	تجهیزات لازم برای تهیه مقاطع سنگ	۱
نیمه		سری	۱	جعبه انواع سنگ ها و کانی ها	۲



نیمه مصرفی		سری	۱	انواع مقاطع از سنگ ها	۳
نیمه مصرفی		سری	۱	جعبه انواع فسیل ها	۴
نیمه مصرفی		سری	۱	ماکت انواع چین خوردگی های زمین شناسی	۵
نیمه مصرفی				ماکت انواع گسل ها	۶
نیمه مصرفی		عدد	۱۰	متر	۷
نیمه مصرفی		عدد	۱۰	شاقول	۸
نیمه مصرفی		عدد	۱۰	ژالن	۹
نیمه مصرفی		حلقه	۱	ریسمان کار	۱۰
نیمه مصرفی		عدد	۲۰	فازمتر	۱۱
نیمه مصرفی		عدد	۲۰	سیم چین	۱۲
نیمه مصرفی		عدد	۲۰	سیم لخت کن	۱۳
نیمه مصرفی		عدد	۲۰	انبردست	۱۴
نیمه مصرفی		عدد	۲۰	انواع کلید سه فاز و تک فاز	۱۵
نیمه مصرفی		سری	۱	نرم افزارهای معدنی	۱۶
نیمه مصرفی	در زمینه های مختلف فعالیتهای معدنی	سری	۱	فیلم های آموزشی معدن	۱۷
مصرفی		عدد	۱۰	اسپری رنگی	۱
مصرفی		عدد	۱۰۰	میخ فولادی	۲
مصرفی	در رنگ های مختلف	حلقه	۵	سیم روکش دار	۳
مصرفی		حلقه	۲۰	نوار چسب برق	۴
مصرفی		پاکت	۱	گچ	۵



مشخصات استاندارد مدرس مورد نیاز دوره کاردانی پیوسته رشته استخراج معدن

ردیف	عنوان مدرک تحصیلی	دوره			سابقه تدریس و تجربه کاری	دروس مجاز به تدریس
		کارشناسی	کارشناسی ارشد	دکتری		
۱	معدن - استخراج معدن	*	*		حداقل ۳ سال برای کارشناس ارشد و ۱ سال برای کارشناسی	کلیه دروس تخصصی معدن بجز دروس برق، شیمی، زمین‌شناسی، استاتیک کارگاه حفاری، مکانیک سنگ و مبانی فرآوری
۲	معدن - اکتشاف معدن	*			حداقل ۱ سال	کارگاه حفاری اکتشافی
۳	زمین‌شناسی		*		حداقل ۳ سال	زمین‌شناسی عمومی و آز
۴	معدن - فرآوری مواد معدنی		*		حداقل ۱ سال	مبانی فرآوری مواد معدنی و آز
۵	نقشه‌برداری	*	*		حداقل ۳ سال برای کارشناس ارشد و ۱ سال برای کارشناسی	نقشه‌برداری عمومی و عملیات
۶	معدن - مکانیک سنگ		*		حداقل ۳ سال	مکانیک سنگ
۷	مدیریت		*		حداقل ۳ سال	کارآموزی، اصول سرپرستی، کارآفرینی، اقتصاد در معدن
۸	شیمی معدنی یا تجزیه	*	*		حداقل ۳ سال برای کارشناس ارشد و ۱ سال برای کارشناسی	شیمی تجزیه و آز، شیمی عمومی، آزمایشگاه شیمی عمومی
۹	فیزیک	*	*		حداقل ۳ سال برای کارشناس ارشد و ۱ سال برای کارشناسی	فیزیک مکانیک، آز فیزیک مکانیک
۱۰	ریاضی		*		حداقل ۳ سال	ریاضی عمومی
۱۰	برق صنعتی	*	*		حداقل ۳ سال برای کارشناس ارشد و ۱ سال برای کارشناسی	برق در معدن، کارگاه برق در معدن
۱۱	مکانیک - جامدات		*		حداقل ۳ سال	استاتیک و مقاومت مصالح



