



جمهوری اسلامی ایران

وزارت فرهنگ و آموزش عالی

شورای عالی برنامه ریزی

مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس

دوره کارشناسی ارشد

مهندسی استخراج معدن

گروه فنی و مهندسی

کمیته تخصصی مهندسی معدن



مصوب سیصدویکمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی

مورخ ۱۳۷۴/۴/۲۵

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ



برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد
مهندسی استخراج معدن

گروه: فنی و مهندسی
رشته: استخراج معدن
دوره: کارشناسی ارشد

کمیته تخصصی: مهندسی معدن
شاخه: استخراج
کد رشته:

شورای عالی برنامه ریزی درسی و کمیته تخصصی مهندسی معدن گروه کارشناسی ارشد استخراج معدن که توسط کمیته تخصصی مهندسی معدن گروه فنی و مهندسی شورای عالی برنامه ریزی تهیه شده و به تائید این گروه رسیده است، برنامه آموزشی این دوره را در سه فصل (مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) به شرح پیوست تصویب کرد و مقرر می دارد:

ماده ۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد استخراج معدن از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند لازم الاجرا است .

الف: دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت فرهنگ و آموزش عالی اداره می شوند.

ب: مؤسساتی که با اجازه رسمی وزارت فرهنگ و آموزش عالی و بر اساس قوانین، تأسیس میشوند و بنابراین تابع مصوبات شورای عالی برنامه ریزی می باشند.

ج: مؤسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل می شوند و باید تابع ضوابط دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند.

ماده ۲) از تاریخ ۱۳۷۴/۴/۲۵ کلیه دوره های آموزشی و برنامه های مشابه مؤسسات در زمینه کارشناسی ارشد استخراج معدن در همه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی مذکور در ماده ۱ منسوخ می شوند و دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی یاد شده مطابق مقررات می توانند این دوره را دایر و برنامه جدید را اجرا نمایند.

ماده ۳) مشخصات کلی و برنامه درسی و سرفصل دروس دوره: کارشناسی ارشد استخراج معدن
در سه فصل جهت اجراء وزارت فرهنگ و آموزش عالی ابلاغ می شود.


رای صادره سیصدویکمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ
۱۳۷۴/۴/۲۵ در خصوص برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد

استخراج معدن


- ۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد استخراج
معدن که از طرف گروه فنی و مهندسی پیشنهاد
شده بود با اکثریت آراء بتصویب رسید.
۲) این برنامه از تاریخ تصویب قابل اجراست .

رای صادره سیصدویکمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ
۱۳۷۴/۴/۲۵ در مورد برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد استخراج معدن
صحیح است بمورد اجراء گذاشته شود.

دکتر سید محمد رضا هاشمی گلپایگانی


وزیر فرهنگ و آموزش عالی

مورد تأیید است .

دکتر محمد رضا عارف

سرپرست گروه فنی و مهندسی

رونوشت: به معاونت آموزشی وزارت فرهنگ و آموزش عالی جهت اجرا ابلاغ می شود.

سید محمد کاظم نائینی

دبیر شورای عالی برنامه ریزی





فصل اول :

مشخصات کلی دوره کارشناسی ارشد مهندسی استخراج معدن

تعریف وهدف :

دوره کارشناسی ارشد استخراج معدن دوره‌ای است آموزشی و پژوهشی باهدف تربیت متخصصانی که در زمینه استخراج معادن ازدانش فنی و کارآیی بالایی برخوردار باشند.

طول دوره :

طول مدت برنامه ریزی شده برای این دوره حداقل ۲ سال و حداکثر مدت مجاز تحصیل سه سال میباشد و نظام آموزشی مطابق آئین نامه و مصوبات وزارت فرهنگ و آموزش عالی است.

واحدهای درسی :



- | | |
|----------------------|---------|
| ۱- دروس تخصصی الزامی | ۱۵ واحد |
| ۲- سمینار | ۲ واحد |
| ۳- پایان نامه | ۶ واحد |
| ۴- دروس اختیاری | ۹ واحد |

نقش و توانایی

فارغ التحصیلان این دوره میتوانند بر روی پروژه های تحقیقی و تخصصی در زمینه مهندسی استخراج معادن زیرزمینی ، معادن روباز، کانه آرائی و کاربرد مواد معدنی در صنعت کار نمایند.

ضرورت و اهمیت :

با توجه به تنوع مواد معدنی در کشور و نیاز صنایع مختلف به این مواد پس از مراحل پی جوشی و اکتشاف برای استخراج و آماده سازی معادن بایستی اصول فنی و تخصصی رعایت شود که همین تخصصی رعایت شود که همین امر خود به تنهایی ضرورت و اهمیت تاسیس این دوره را روشن میسازد. فارغ التحصیلان این رشته میتوانند در طرح و اجرای تونل های راه سازی ، فاضلاب و مترو با متخصصین مربوط همکاری نمایند.

دروس الزامی کارشناسی ارشد استخراج معدن

۲ واحد	۱- بررسی فنی و اقتصادی
" ۳	۲- ریاضیات پیشرفته
" ۲	۳- آتشیاری پیشرفته
" ۳	۴- مکانیک سنگ پیشرفته
" ۲	۵- معادن روباز پیشرفته
" ۳	۶- استخراج زیرزمینی پیشرفته
" ۱۵	جمع



" ۲	۷- سمینار
" ۶	۸- پایان نامه
۲۳ واحد	جمع

شرایط داوطلبین آزمون ورودی کارشناسی ارشد استخراج معدن

الف - دارا بودن مدرک کارشناسی استخراج معدن و یا اکتشاف معدن

ب - دروس آزمون ورودی

ضریب



- | | |
|---|---|
| ۳ | ۱ - ریاضیات |
| ۲ | ۲ - زبان فنی |
| ۲ | ۳ - کانه آرایی |
| ۲ | ۴ - زمین شناسی (زمین شناسی ساختمانی زمین شناسی اقتصادی) |
| ۵ | ۵ - معادن زیرزمینی (چالزنی و آتشفباری، نگهداری، ترابری، تهویه، روشهای استخراج زیرزمینی) |
| ۳ | ۶ - معادن سطحی (حفرچاه و تونل، خدمات فنی، روشهای استخراج سطحی) |
| ۳ | ۷ - مقاومت مصالح و مکانیک سنگ |

ج - دروس جبرانی

برای پذیرفته شدگان دارای مدرک کارشناسی اکتشاف معدن دروس زیر به عنوان دروس جبرانی در نظر

گرفته شده است.

- | | |
|--------|-----------------------------|
| ۲ واحد | ۱ - چالزنی و آتشفباری |
| ۲ واحد | ۲ - حفرچاه و تونل |
| ۲ واحد | ۳ - ترابری در معادن |
| ۲ واحد | ۴ - نگهداری در معادن |
| ۲ واحد | ۵ - تهویه در معادن |
| ۲ واحد | ۶ - روشهای استخراج روباز |
| ۳ واحد | ۷ - روشهای استخراج زیرزمینی |
| ۲ واحد | ۸ - اصول طراحی معادن |

۱۷ واحد

جمع

جدول دروس الزامی کارشناسی ارشد استخراج معدن

بیشتر با زمان ارائه درس	ساعت		تعداد واحد	نام درس	کد درس
	نظری	عملی			
	۳۴	۳۴	۲	بررسی فنی و اقتصادی	۱
	۵۱	۵۱	۳	ریاضیات پیشرفته	۲
	۳۴	۳۴	۲	آتشباری پیشرفته	۳
	۵۱	۵۱	۳	مکانیک سنگ پیشرفته	۴
	۳۴	۳۴	۲	معادن روباز پیشرفته	۵
	۵۱	۵۱	۳	استخراج زیرزمینی پیشرفته	۶
	۳۴	۳۴	۲	سمینار	۷
	—	—	۶	پایان نامه	۸
			۲۳	جمع	



جدول دروس اختیاری کارشناسی ارشد استخراج معدن

کد درس	نام درس	تعداد واحد	مابعد		
			جمع	نظری	عملی
۱	تهویه پیشرفته	۲	۳۴	۳۴	-
۲	مدیریت صنعتی	۲	۳۴	۳۴	-
۳	حفرچاه و تونل پیشرفته	۲	۳۴	۳۴	-
۴	تحقیق در عملیات ۲	۲	۳۴	۳۴	-
۵	ترابری پیشرفته	۲	۳۴	۳۴	-
۶	کانه آرایی پیشرفته	۲	۳۴	۳۴	-
۷	مدلسازی و شبیه سازی در معادن	۲	۳۴	۳۴	-
۸	روشهای عددی	۲	۳۴	۳۴	-
۹	ژئوتکنیک پیشرفته	۲	۳۴	۳۴	-
۱۰	کاربرد مواد معدنی	۲	۳۴	۳۴	-
۱۱	اقتصاد مواد معدنی	۲	۳۴	۳۴	-
۱۲	اقتصاد بین الملل	۲	۳۴	۳۴	-
۱۳	مهندسی محیط زیست	۲	۳۴	۳۴	-
۱۴	تکنولوژی زغال سنگ	۲	۳۴	۳۴	-
۱۵	ژئواستاتیک	۲	۳۴	۳۴	-
۱۶	نمونه برداری	۲	۳۴	۳۴	-
۱۷	مهندسی حفاری	۲	۳۴	۳۴	-
۱۸	مباحث ویژه در استخراج معادن	۲	۳۴	۳۴	-
جمع		۳۶			



* دانشجوی موظف است با نظر استاد راهنما یا گروه آموزشی از بین مجموعه دروس اختیاری تعداد ۹ واحد درس را انتخاب نموده و با موفقیت بگذراند.

بررسی فنی و اقتصادی

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشیناز :

هدف :

سرفصل دروس :



عوامل مؤثر در سرمایه‌گذاری : مبلغ سرمایه - هزینه سرمایه - نرخ بهره - ریسک - زمان تحلیل خاص سرمایه‌گذاری معدن - مفهوم ارزش مالی پول (سرمایه مالی) - متسدد DCF و بهره مرکب پیوسته و نا پیوسته - ضریب تبدیل ارزشهای فعلی ، آتی و سالانه بر متدهای برآورد سرمایه‌گذاری شامل : متد ارزش ویژه فعلی (NPV) ، متدهزینه سالانه برابر (EAC) ، متد نرخ بازده داخلی (IRR) و مطالعه مزبتهای هر روش دیگر - تحلیل سرمایه‌گذاری در شرایط ریسک - معیار انتخاب ماشین آلات و عمده اقتصادی - کلیاتی از حسابداری صنعتی (هزینه و درآمد - دارایی و بدهی - ترازنامه و حساب سود و زیان - برآورد موجودی انبار - صورتهای مالی - مالیات - قیمت تمام شده معیار و تحلیل واریانس) .

پروژه : مطالعه امکان پذیری اقتصادی (Economic Feasibility Study) یک سرمایه‌گذاری معدنی با در نظر گرفتن فاکتورهای متغیر (زمان سرمایه‌گذاری - حجم سرمایه - میزان تولید - ترکیب سرمایه - نرخ بهره - استهلاک - تورم - قیمت فروش بصورت یک مدل) .
در اجرای این پروژه بعلت پیچیده بودن مدل و مفصل بودن محاسبات توصیه میشود از کامپیوتر استفاده شود . .

ریاضیات پیشرفته



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ریاضیات مهندسی (دوره کارشناسی یا معادل آن)

سرفصل دروس: ۳ واحد (۵۱ ساعت)

تئوری پیشرفته توابع مختلط شامل: تابع مختلط، شرایط کوشی و ریمن، توابع تحلیلی، انتگرال خطی، نظریه کوشی، سری لوران، باقیمانده، نقطه و خط انشعاب. . .

مروری بر ماتریسها و تانسورها شامل: ماتریس - برگردان کردن - قطری کردن - تانسورها - حل سیستم معادلات دیفرانسیل، مسائل آیکن والیو. . .

یادآوری حل معادلات دیفرانسیل جزئی شامل: معادلات دیفرانسیل بیضوی، سهموی، هذلولی. . .

تبدیلات انتگرالی شامل: تبدیل فوریه، لاپلاس و لیون و موارد استعمال آنها در حل معادلات دیفرانسیل جزئی، معادلات انتگرال، انتگرال گرین و کربل. . .

مباحث پیشرفته در ریاضیات مهندسی: استرم - لثویسل، شرایط توابع متعامد و غیرمتعامد، حل معادله موج، توابع بسل، لراندر، گاما، هرمیت، گاوس، لاکور و غیره. . .

تئوری اختلالات جزئی و تئوری تغییرات و موارد استعمال آنها. . .

آتشباری پیشرفته



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

هدف : تکمیل روشهای حفاری و آتشباری ، آموزش روشهای ویژه و جدید ،
تئوریها و محاسبات تکمیلی

سرفصل دروس :

مواد منفجره : تکمیل تئوریهای خرد شدن سنگ بر اثر انرژی حاصله از انفجار ،
ارتعاش حاصله از انفجار و راههای جلوگیری از آن ، آشنائی با روشهای ساخت مواد
منفجره ، علل کاربرد چاشنی های مختلف ، طریقه اندازه گیری قدرت و خصوصیات مواد
منفجره - آتشباری : طراحی و جزئیات محاسبه چالها و خرجگذاری در انواع عملیات -
خرد کردن سنگها به اندازه دلخواه - انواع روشهای آتشباری ویژه اختیاطی و محاسبات
مربوطه - انواع ماشینهای حفاری سبک (آشنائی کامل و نحوه کاربرد و طراحی انواع
raise boring , shaft boring , road header , full facer
و سایر انواع ماشینهای حفاری زیرزمینی و روباز) ، ملاحظات اقتصادی در کاربرد
ماشینهای حفاری - طراحی انبارهای دینامیت و مواد منفجره - روشهای حفار سازی های
زیرزمینی - حفاری در سنگهای ناپایدار و آبدار (بخبندان ، شیلد ، تزریق سیمان ،
آبکشی و غیره) - روشهای ویژه و جدید حفاری و نفوذ در سنگ : الکتروترموآل ،
الکتروشوک ، میکروویو ، اتمی ، ارتعاشی ، هیدرولیکی ، کاویتاسیون
projectile impact ، مواد شبه منفجره ، چالزنی از طریق نفوذ با مواد
منفجره ، روشهای شیمیائی ، روشهای حرارتی مستقیم (melting, rock spalling)
(lasers , electric beams , plasma jets , flame jets , vaporization ,
تمرین محاسبات آتشباری (پروژه) . .

مکانیک سنگ پیشرفت

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز:

هدف: آشنائی بیشتر با اصول پیچیده تر مکانیک سنگ و کاربرد آن در طراحی سازه های سنگی.

سرفصل دروس:

مقدمه - سنگ و مصالح سنگی: خصوصیات فیزیکی و طبیعت مکانیکی سنگها - مقاومت سنگها: مقاومت های فشاری تک و سه محوری، مقاومت برشی، مقاومت کششی و تاب خمشی سنگهای درزه دار و شکسته، تاثیر عدم تجانس (آنیزوتروپی) بر مقاومت سنگها. معیارهای تسلیم سنگها: معیارهای شکست الاستیک یا ترد، معیارهای شکست غیرالاستیک. روشهای آزمایشگاهی در مطالعه رفتار سنگها: آزمایشهای ایستا (استاتیک) و پویا (دینامیک)، تاثیر اندازه نمونه و گرادین تنش بر رفتار سنگ، ابزار دقیق در مکانیک سنگ. روشهای صحرائی یا برجها در مطالعه توده سنگها: آزمایشهای تعیین مقاومت برشی، اندازه گیری تنش و تغییر شکل در محل. کاربرد مکانیک سنگ در طراحی سازه های سنگی نظیر تونلها، شیروانیهای سنگی، پی سازه های سنگین (سنگ و غیره). طرق افزایش مقاومت زمین.



معادن روباز پیشرفته

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز:

سرفصل دروس: بعداً "ارائه داده می شود.



استخراج زیرزمینی پیریت

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش نیاز:

هدف: آموزش روشهای بازکردن، آماده سازی و استخراج در معادن
زیرزمینی

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

کلیات، بازکردن و آماده سازی: روشهای مختلف بازکردن و آماده سازی (قائم، مایل، افقی)، عملیات اصلی (عمومی) استخراج: روشهای کندن، روشهای باربری در کارگاه، روشهای نگهداری سقف، روشهای کنترل سقف پس از استخراج، گروه بندی روشهای استخراج، روشهای استخراج لایه های نازک و متوسط در شیب کم و متوسط، در شیب زیاد، روشهای استخراج لایه های ضخیم، بدون تقسیم لایه به روشهای جداگانه، با تقسیم لایه به چند برش، روشهای استخراج کانسارهای غیر لایه ای، طریقه های با پرکردن محل استخراج Cut and Fill طریقه های با چوب بندی محل استخراج و چوب بندی با پرکردن، طریقه های استخراج تخریبی، روشهای مرکب یا مختلط، روشهای استخراج استثنائی: استخراج بطریقه انحلال (Solution Mining) استخراج ذغال با تبدیل آن به گاز (Gasification) استخراج هیدرولیکی روشهای استخراج سنگ نمک، روشهای استخراج سنگهای ساختمانی روشهای استخراج سنگهای زینتی (جواهرات)، سایر روشها.



تهویه پیشرفته

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

هدف :



سرفصل دروس :

یادآوری قوانین ، استانداردهای تهویه- شبکه‌های تهویه (سری و موازی ، قطری) - تجزیه و تحلیل شبکه‌های مرکب- روش استفاده از گره‌ها و حلقه‌ها- روش‌های ردی کروس- مدل‌های الکتریکی- تجزیه و تحلیل شبکه‌ها بوسیله کامپیوتر- مهندسی بادبزنها ، (انواع بادبزنها ، تئوری بادبزنهای گریزاز مرکز و محوری ، افت بادبزنها ، راندمان بادبزنها ، عوامل مؤثر در منحنی مشخصه بادبزنها ، نحوه انتخاب بادبزنها) ، تهویه مطبوع در معادن (عوامل مؤثر در دمای معدن ، تاثیر فیزیولوژیکی دما و رطوبت بر انسان ، ظرفیت کار انسان در شرایط آب و هوای مختلف ، نحوه تعیین ترکیب‌ساز مناسب دما ، رطوبت نسبی و سرعت در شرایط مختلف- انواع سیستمهای سردکننده معدن - مدارقسمتهای مختلف سیستمهای سردکننده ، محاسبات مربوط به سیستمهای تهویه مطبوع ، روشهای مختلف گرم کردن هوای معدن ، طراحی سیستمهای تهویه مطبوع) - کاربرد کامپیوتر در تهویه معدن - مسائل فنی و اقتصادی تهویه معدن - گازدائی ازغال ، طراحی تهویه معدن (طرح شبکه‌های تهویه - روشهای مختلف تهویه و مقایسه آنها ، انتخاب محل چاههای تهویه ، طرح شبکه تهویه در معادن ذغال پرگاز ، محاسبه شدت جریان هوای لازم ، نحوه توزیع هوا در قسمتهای مختلف معدن - محاسبه افت کلی - نحوه انتخاب بادبزن مناسب - طراحی تهویه در معادن لایه‌ای و معدن فلزی .

ژئوتکنیک پیشرفته

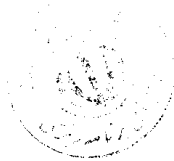
تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

هدف :

سرفصل دروس :



مسائل مهندسی خاک و سنگ : هدف ژئوتکنیک ، آشنایی با مکانیک خاک و سنگ ، تقسیم بندی مواد خاکی ، تقسیم بندی خاکها برای مقاصد مهندسی - رفتار مواد خاکی تحت تاثیر بارهای استاتیکی : تنش ، تغییر شکل نسبی ، تنش و تغییر شکل صفحه‌ای ، خصوصیات مواد الاستیک ، خواص الاستیک مواد خاکی ، رفتار الاستیک مواد خاکسی ، پدیده خزش () در خاک و سنگ ، عوامل مؤثر در خزش ، خزش در خاک بیخ زده ، خزش در خاک - معیارهای گسیختگی خاک و سنگ : گسیختگی های ساختمانی ، تئوری گسیختگی ، گسیختگی مواد الاستیک ، تئوریهای موهردر مورد گسیختگی ، پوش موهر ، نظریه کولمب و گریفیت درباره گسیختگی .

خواص مهندسی خاکها : فشار سیالات موجود در خاک ، بررسی تنشهای مؤثر ، بررسی تحجیر خاکها ، آزمایش خاکها تحت تنش سه محوره ، تحکیم خاک برای پی های مختلف ، انبساط و انقباض خاکهای رسی ، هوازدگی سنگهای رسی ، سیالات موجود در خاک و سنگ : آبهای زیرزمینی ، نفوذپذیری ، روشهای تعیین ضریب نفوذپذیری خاک و سنگ ، محاسبه پتانسیل سیالات ، شبکه جریان ، تراوش در توده های خاک و سنگ ، زهکشی - تعیین خواص مهندسی مواد خاکی : روشهای آزمایشگاهی تعیین بار ، تنش و تغییر شکل در مواد خاکی ، تعیین مقاومت خاک و سنگ در شرایط مختلف - روشهای اندازه گیری تغییر شکل خاک و سنگ (روش عکسبرداری ، روش نقشه برداری ، تغییر شکل سنج ها ، روش اندازه گیری مستقیم ، اندازه گیری پایداری شیبه - تعبیر و تفسیر اندازه گیریها - کاربرد مطالعات ژئوتکنیکی در احداث سازه ها .
مطالعات در تونلها ، جاده ها و سد ها .

۱۶

کاربرد مواد معدنی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز:

هدف:

سرفصل دروس:



کاربرد گچ و آهک در صنایع - کاربرد کانیهای رسی در صنایع - کاربرد فلدسپات در صنایع - کاربرد کوارتز در صنایع - شیشه و مواد خام تشکیل دهنده آن - چینی و سرامیک و مواد خام تشکیل دهنده آن - آجر و مواد خام تشکیل دهنده آن - سیمان و مواد خام تشکیل دهنده آن - مواد معدنی کمک ذوب - مواد معدنی ساینده - کود های شیمیائی و مواد خام آن - گوگرد و سولفات سدیم و کاربرد آنها در صنایع - بوراتها و کاربرد آنها در صنایع - بوکسیت و کاربرد آن - پرلیت و کاربرد آن - کاربرد کانیهای آهن (بجز مصالح متالورژی) در صنعت - کاربرد کانیهای کرم در صنعت - کاربرد کانیهای منگنز در صنعت - کاربرد کانیهای نیکل و کبالت در صنعت - کاربرد کانیهای سرب، روی و مس در صنعت و سایر موضوعات مربوطه .

درجهارچوب این درس هردانشجو می بایست سمیناری در یکی از زمینه های فوق الذکر تهیه و ارائه نماید .