



مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس
دوره : کارشناسی ارشد
رشته : زمین شناسی اقتصادی

دانشکده علوم پایه

مصوب جلسه مورخ ۹۵/۷/۲۶ شورای دانشگاه

این برنامه براساس آیین نامه وزارتی تفویض اختیارات برنامه ریزی درسی به دانشگاههای دارای هیأت ممیزه، توسط اعضای هیأت علمی دانشکده علوم پایه، گروه زمین شناسی اقتصادی بازنگری و در جلسه شورای دانشگاه مورخ ۹۵/۷/۲۶ به تصویب رسیده است.

دانشگاه تربیت مدرس

مصوبه شورای دانشگاه تربیت مدرس در خصوص برنامه درسی

رشته : زمین شناسی اقتصادی

مقطع: کارشناسی ارشد

برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی ارشد «زمین شناسی اقتصادی» که توسط اعضای هیأت علمی گروه زمین شناسی اقتصادی بازنگری شده است، با اکثریت آراء به تصویب رسید.
این برنامه از تاریخ تصویب لازم الاجرا است.
مرگوبه تغییر در برنامه مجاز نیست مگر آن که به تصویب شورای دانشگاه برسد.

رأی صادره جلسه مورخ ۹۵/۷/۲۶ شورای دانشگاه در مورد برنامه درسی بازنگری شده رشته «زمین شناسی اقتصادی» در مقطع کارشناسی ارشد صحیح است. به واحد ذی ربط ابلاغ شود.

رئیس دانشگاه

این برنامه آموزشی در جلسه مورخ شورای برنامه ریزی آموزش عالی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری به تصویب رسیده و مورد تأیید می باشد.

دبیر شورای برنامه ریزی آموزش عالی



دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

زمین‌شناسی اقتصادی شاخه‌ای از علم زمین‌شناسی است که پیرامون شرایط تشکیل، شناسایی محیط‌های مناسب و عوامل کنترل‌کننده پراکندگی ذخایر معدنی، توجیه فنی و اقتصادی آنها و در نهایت راهکارهای اکتشاف مواد معدنی بحث می‌کند. در سال‌های اخیر، همانند دیگر علوم، به یمن توسعه و ظهور فناوری‌های جدید، به‌ویژه در حوضه تجهیزات آزمایشگاهی و دستگاهی (از جمله روش‌های ایزوتوپی، آنالیزهای عنصری و دورسنجی)، پیشرفت‌های چشمگیری در شاخه زمین‌شناسی اقتصادی صورت گرفته است. توسعه و تحول سریع علم زمین‌شناسی اقتصادی، به‌خصوص در دو دهه اخیر، علاوه بر گسترش مرزهای دانش، در بسیاری از موارد، مفاهیم و مبانی این علم را به‌طور اساسی تغییر داده است، که نمونه شاخص این تحول را می‌توان در ارائه رده‌بندی‌های جدید ذخائر معدنی و روش‌های نوین اکتشافی آنها شاهد بود. برای نمونه، امروزه به‌منظور مطالعه و اکتشاف بسیاری از منابع معدنی، علاوه بر به‌کارگیری روش‌های صحرایی و آزمایشگاهی مرسوم، از تصاویر ماهواره‌ای، داده‌های ژئوفیزیک هوایی و تلفیق تمامی داده‌ها در سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) بهره می‌گیرند.

تغییرات سریع و وسیعی که در سال‌های اخیر در حوضه گرایش زمین‌شناسی اقتصادی در دنیا به‌وقوع پیوسته و گاه با تغییر و یا کنار گذاشتن بسیاری از تعاریف و مفاهیم و یا اضافه شدن دانش‌های نوین همراه بوده، نیاز به بازنگری در سرفصل‌های دروس زمین‌شناسی اقتصادی را ایجاب نموده است.

هدف رشته

هدف از این دوره، گسترش دانش زمین‌شناسی اقتصادی و تربیت نیروی کارشناس در این شاخه از علوم است که ضمن تسلط به دانش روز، توان پژوهش، تحقیق و راهبری طرح‌های استراتژیک در زمینه شناسایی، اکتشاف و تأمین ذخایر و مواد معدنی مورد نیاز برای توسعه کشور را داشته باشند.

ضرورت و اهمیت رشته

از ابتدای تمدن‌های بشری، رشد و توسعه اقتصادی هر کشور بر مبنای میزان دسترسی به ذخائر معدنی استوار بوده است. از این رو، شناخت ذخایر، مکان‌های تشکیل و یافت شدن آنها و تخمین و ارزیابی منابع و ذخائر معدنی، از مهمترین اهداف هر کشور برای دستیابی به استقلال و مدیریت منابع ملی است.

پس از انقلاب اسلامی، مدیریت و بهره‌برداری از ذخائر معدنی عمدتاً به دست نیروهای داخلی صورت گرفته و در این راستا، پیشرفت‌های شایان توجهی حاصل شده است، لیکن با نگرش به توسعه روزافزون، افزایش جمعیت و نیز کاهش ذخائر اکتشاف شده، نیاز به اکتشاف ذخائر جدید، بیشتر احساس می‌شود. ذخائر بزرگ و در رده جهانی رو به پایان است و هر کشوری برای بقا و ادامه توسعه صنعتی و اقتصادی خود نیاز به یافتن مواد معدنی بیشتری دارد.

میهن اسلامی ایران با منابع غنی از ذخائر فلزی، نافلزی و مواد سوختی (مایع، گاز و جامد) و قرار داشتن در کوهزاد زاگرس و برخورداری از محیط‌های ژئودینامیک مستعد کانه‌سازی ماگمایی و دگرگونی و نیز حوضه‌های رسوبی مساعد، از پتانسیل معدنی بسیار خوبی برخوردار است. با این وجود، ذخایر کشف شده و در حال بهره‌برداری، در مقایسه با سهم و پتانسیل ایران از منابع معدنی بسیار اندک است، لذا تربیت نیروی انسانی متخصص و کارآمد در این رشته



می‌تواند در جهت اکتشاف این منابع و دستیابی به خودکفایی و استقلال اقتصادی و ایجاد اشتغال در کشور بسیار بااهمیت باشد.

نقش و توانایی دانش‌آموختگان

دانش‌آموختگان دوره کارشناسی ارشد زمین‌شناسی اقتصادی، با توجه به زمینه فعالیت، نقش بسیار مهمی در خودکفایی و توسعه اقتصادی کشور دارند و قادر به پژوهش، تحقیق و آموزش در زمینه محل و شیوه تشکیل و در نتیجه محیط پیدایش و یافت شدن ذخایر معدنی هستند و می‌توانند پروژه‌های اکتشافی مواد معدنی را راهبری نمایند. همچنین، قادر به انجام مطالعات زیربنایی مورد نیاز برای کاربرد مواد معدنی در صنعت می‌باشند. افزون بر مواد معدنی مرسوم فلزی و نافلزی، اکتشاف ذخائر اورانیم و دیگر مواد پرتوزا نیز از توانمندی‌های دانش‌آموختگان این رشته است. زمین‌شناسان اقتصادی می‌توانند با شناسایی و تخمین و ارزیابی منابع معدنی کشور، ابزار لازم برای برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری‌ها را در اختیار دولتمردان قرار دهند.

شرایط پذیرش دانشجو

مطابق با ضوابط و مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری است.

مواد و ضرایب امتحانی

براساس شرایط و ضوابط آزمون متمرکز اعلام می‌گردد.

تغییرات بازنگری

تغییرات اعمال شده در بازنگری دروس مقطع کارشناسی ارشد رشته زمین‌شناسی اقتصادی شامل حذف دروس جبرانی و ارائه دروس جدید الزامی و اختیاری و نیز بازنویسی برخی دیگر از دروس براساس دانش و نیازهای روز و تغییر عنوان و محتوا و به‌روز رسانی منابع می‌باشد که جزئیات این تغییرات در جداول مقایسه‌ای ذکر شده و در ادامه، فهرست برنامه درسی بازنگری شده ارائه گردیده است:



فهرست برنامه درسی بازنگري شده رشته زمين‌شناسي اقتصادي در مقطع کارشناسي ارشد

پايان‌نامه	دروس اختياري	دروس الزامي	دروس جبراني	نوع درس
۶ واحد	۱۲ واحد	۱۴ واحد	۶	
	۳۲ واحد		جمع واحد	

فهرست دروس جبراني

پيش‌نياز هم‌نياز	ساعت ارائه درس	عملي	نظري	جمع واحد	عنوان درس
-	۳۲	-	۲	۲	۱ اخلاقي حرفه‌اي
-	۱۶+۳۲	۱	۱	۲	۲ کانه‌نگاري
-	۱۶+۳۲	۱	۱	۲	۳ ارزيابي ذخائر معدني

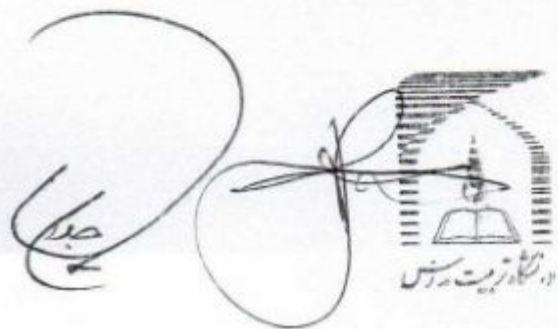
فهرست دروس الزامي

پيش‌نياز هم‌نياز	ساعت ارائه درس	عملي	نظري	جمع واحد	عنوان درس
-	۱۶+۳۲	۱	۱	۲	۱ کانه‌نگاري پيشرفته
-	۲۴+۳۲	۰/۵	۱/۵	۲	۲ کانسازهاي رسوبي و رسوبي-گرمابي
-	۲۴+۳۲	۰/۵	۱/۵	۲	۳ کانسازهاي ماگماتي و ماگماتي-گرمابي
-	۲۴+۳۲	۰/۵	۱/۵	۲	۴ زمين‌شناسي اقتصادي منابع معدني ايران
-	۲۸+۱۶	۰/۲۵	۱/۷۵	۲	۵ اصول اکتشافات ژئوشيميايي
-	۲۴+۳۲	۰/۵	۱/۵	۲	۶ روش‌هاي تجزيه نمونه‌هاي زمين‌شناختي
-	۳۲	-	۲	۲	۷ سمينار
				۱۴	جمع واحدهاي الزامي

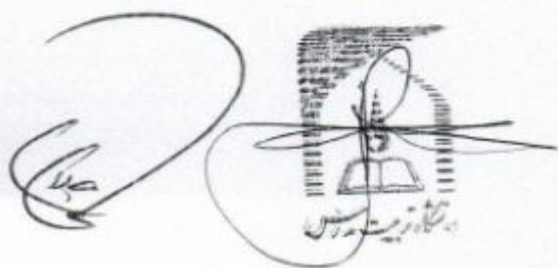
فهرست دروس اختياري*

پيش‌نياز هم‌نياز	ساعت ارائه درس	عملي	نظري	جمع واحد	عنوان درس
-	۲۸+۱۶	۰/۲۵	۱/۷۵	۲	۱ اصول اکتشافات ژئوفيزيکي
-	۲۸+۱۶	۰/۲۵	۱/۷۵	۲	۲ کانيها و سنگهاي صنعتي
-	۳۲	-	۲	۲	۳ کاربرد ايزوتوپها در زمين‌شناسي اقتصادي
-	۲۴+۳۲	۰/۵	۱/۵	۲	۴ مياپزارهاي سيال
-	۲۸+۱۶	۰/۲۵	۱/۷۵	۲	۵ منابع معدني و محيط زيست
-	۲۴+۳۲	۰/۵	۱/۵	۲	۶ دورسنگي و GIS در زمين‌شناسي اقتصادي
-	۸+۹۶	۱/۵	۰/۵	۲	۷ روش‌هاي صحرائي در زمين‌شناسي اقتصادي
-	۲۴+۳۲	۰/۵	۱/۵	۲	۸ اصول اکتشافات معدني
-	۳۲	-	۲	۲	۹ تحليل داده‌ها در زمين‌شناسي اقتصادي
-	۲۴+۳۲	۰/۵	۱/۵	۲	۱۰ ساختار-پetrofabrik در زمين‌شناسي اقتصادي

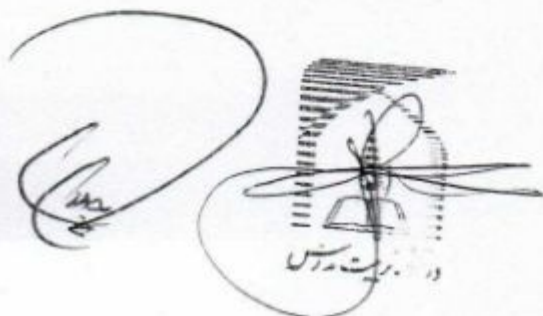
* دانشجو موظف است از فهرست دروس فوق، ۶ درس را اخذ نمايد.



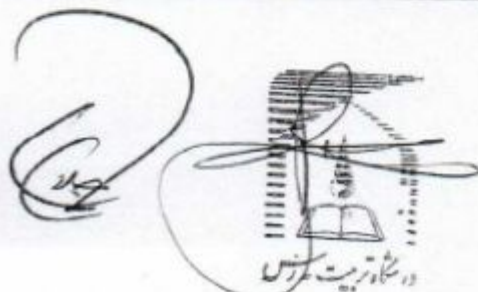
سرفصل دروس جبرانی



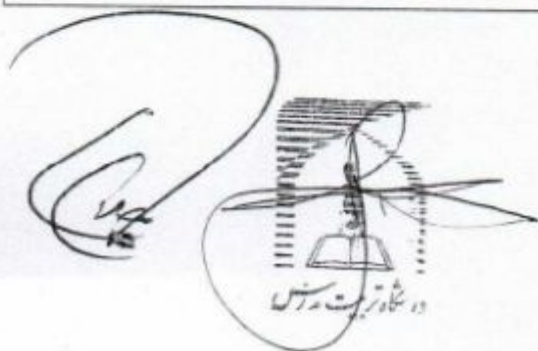
دروس پیش‌نیاز		نظری	تعداد	عنوان درس (فارسی)
	<input checked="" type="checkbox"/>	نظری	واحد	اخلاق حرفه‌ای
	<input type="checkbox"/>	عملی	۲	
	<input type="checkbox"/>	نظری	تعداد	عنوان درس (انگلیسی)
	<input type="checkbox"/>	عملی		
	<input type="checkbox"/>	نظری	ساعت	Professional Ethics
	<input type="checkbox"/>	عملی		
	<input type="checkbox"/>	نظری	۳۲	
	<input type="checkbox"/>	عملی		
آموزش تکمیلی عملی				
<input checked="" type="checkbox"/> ندارد	<input type="checkbox"/> دارد			
<input checked="" type="checkbox"/> سمینار	<input type="checkbox"/> آزمایشگاه	<input type="checkbox"/> کارگاه	<input type="checkbox"/> سفر علمی	
اهداف رفتاری		اهداف کلی درس		
		آشنایی دانشجویان با جنبه‌های اخلاقی در عرصه‌های گوناگون حرفه زمین‌شناسی اقتصادی		
سرفصل‌ها:				
<ul style="list-style-type: none"> • مروری بر جایگاه زمین‌شناسی اقتصادی در فعالیت‌های زمین‌شناسی و اکتشافی در سطوح ملی و بین‌المللی • اصول حاکم بر اخلاق حرفه‌ای در زمین‌شناسی اقتصادی • قوانین و مقررات و استانداردهای ملی و بین‌المللی • دین و شرع (دیدگاه قرآن در رابطه با زمین، منابع آبهای زیرزمینی، ذخایر معدنی، حفاظت از محیط زیست) • فرهنگ و ارزش‌های اجتماعی • حفظ محیط زیست (سلامت، حقوق بشر، تعامل انسان با طبیعت) • اخلاق حرفه‌ای در آموزش • اخلاق حرفه‌ای در پژوهش (پژوهش مفید، مالکیت معنوی، مسائل تقلب و غیره) • اخلاق حرفه‌ای در صنعت و تولید • اخلاق حرفه‌ای در تجارت و کسب و کار • اخلاق حرفه‌ای در ادارات و سازمان‌های دولتی (منشورهای اخلاقی و غیره) 				
روش ارزیابی:				
پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	آزمون عملکردی	آزمون‌های نوشتاری		
√	√	√	√	√
منابع:				
- Martin, M.W., Schinzinger, R., 2004. Ethics in engineering, 4 th edition, McGraw Hill.				
- قوانین ثبت اختراع، قوانین مالکیت معنوی.				
- قوانین و مقررات و استانداردهای ملی و بین‌المللی مرتبط با زمین‌شناسی اقتصادی و اکتشاف ذخایر معدنی.				



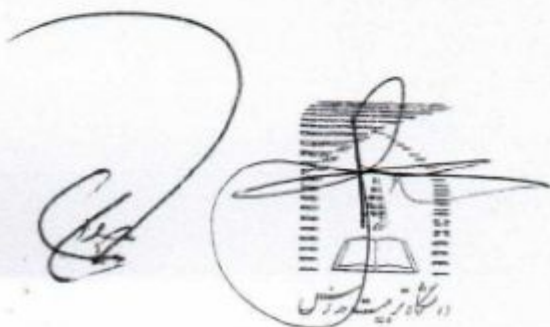
دروس پیش‌نیاز		نظری	جبرانی	تعداد	عنوان درس (فارسی)
		عملی		واحد	کانه‌نگاری
		نظری	پایه	۱+۱	
		عملی		تعداد	عنوان درس (انگلیسی)
		نظری	الزامی	ساعت	Mineralography
		عملی	اختیاری	۱۶+۳۲	
آموزش تکمیلی عملی		دارد			
تدارد			کارگاه	سفر علمی	
سمینار	آزمایشگاه				
اهداف کلی درس			اهداف رفتاری		
آشنایی دانشجویان با شناسایی کانها و کاتیهای همراه زیر میکروسکوپ نور بازتابی و تفسیر روابط بین آنها.					
سرفصل‌ها:					
<ul style="list-style-type: none"> الف) بخش نظری <ul style="list-style-type: none"> مقدمه‌ای بر کان‌نگاری و کاربردهای آن در مطالعه کان‌سازها آشنایی با میکروسکوپ نور بازتابی آشنایی با دیگر روش‌های مطالعه کانها (از جمله SEM و میکروپروپ) اصول پایه و روش‌های شناسایی کانها در میکروسکوپ نور بازتابی معرفی بافت‌های اصلی کانها (بافت‌های اولیه: از جمله هم‌رشدی، پرکننده فضای خالی، جدایشی (exsolution) و کلورم و بافت‌های ثانویه از جمله دگرگونی، دگرشکلی، هوازدگی) ب) بخش عملی <ul style="list-style-type: none"> آشنایی با چگونگی تهیه مقاطع صیقلی و نازک صیقلی آشنایی با اجزای میکروسکوپ انعکاسی بررسی ویژگی‌های نوری و بافتی برخی کان‌های رایج تفسیر مشاهدات و گزارش‌نویسی 					
روش ارزیابی:					
ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی		پروژه	
		آزمون‌های نوشتاری	آزمون عملکردی		
✓	✓	✓	✓	✓	✓
منابع:					
<ul style="list-style-type: none"> - مقدسی، س.ج.، مظهری بجستانی، ع.، ۱۳۹۰. مینرالوگرافی (کانه‌نگاری)، انتشارات دانشگاه پیام نور. - Craig, J.R., Vaughan, D.J., 1981. Ore microscopy and ore petrography. Wiley, New York. - Fontbote, L., 2015. Introduction to ore microscopy. - Ixer, R.A., Duller, P.R., 1998. Virtual atlas of opaque and ore minerals in their associations http://www.smenet.org/opaque-ore/ - Neumann, U., 2014. Guide for the optical identification of some important ore minerals. - Picot, P., Johan, Z., 1982. Atlas of ore minerals. Elsevier Sci. Publ. Comp., Amsterdam, 458 p. - Pracejus, B., 2008. The ore minerals under the microscope. Atlas in geosciences Elsevier, 894 p. - Ramdohr, P., 1980. The ore minerals and their intergrowths, 2nd ed., 2 vols. Pergamon Press, Oxford. - Spry, P.G., Gedlinske, B.L., 1987. Tables for the determination of common opaque minerals. Economic Geology Publication. 					



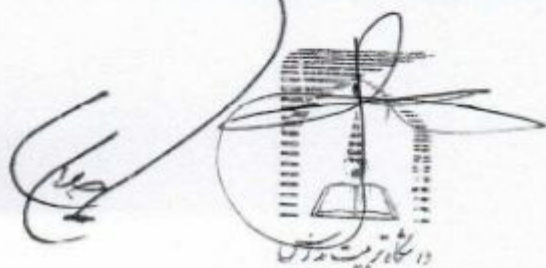
دروس پیشنهاد		نظری	جبرانی	تعداد	عنوان درس (فارسی)
		عملی		واحد	ارزیابی ذخایر معدنی
		نظری	پایه	۱+۱	
		عملی			
		نظری	الزامی	تعداد	عنوان درس (انگلیسی)
		عملی		ساعت	
		نظری	اختیاری	۱۶+۳۲	
		عملی			Evaluation of Mineral Deposits
<input type="checkbox"/> ندارد	<input checked="" type="checkbox"/> دارد	آموزش تکمیلی عملی			
<input checked="" type="checkbox"/> سمینار	<input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه	<input type="checkbox"/> کارگاه	<input type="checkbox"/> سفر علمی		
اهداف رفتاری				اهداف کلی درس	
				آشنایی دانشجویان با روش های ارزیابی ذخایر معدنی.	
سرفصل ها:					
<ul style="list-style-type: none"> • الف) بخش نظری <ul style="list-style-type: none"> - مقدمه - تعاریف (از جمله ذخیره قطعی، ذخیره احتمالی، ذخیره ممکن، عبار حد و عبار میانگین) - دستبندی ذخایر معدنی به لحاظ نوع و اندازه - آشنایی با داده های حاصل از اکتشافات سطحی (شامل نقشه های زمین شناسی بزرگ مقیاس، نمونه برداری لیتولوژیکی، سپتاتیک، تراشه و چاهک) - آشنایی با داده های حاصل از اکتشافات عمقی (از جمله نقشه های زیرزمینی، تونل ها و گمانه های اکتشافی) - روش های مرسوم تعیین ذخیره (از جمله روش های مقاطع، روش های میانگین گیری، خطوط هم تراز و زمین آماری) - بررسی های اقتصادی ذخایر معدنی - عوامل ارزیابی • ب) بخش عملی <ul style="list-style-type: none"> - اجرای روش های تخمین ذخایر معدنی به صورت عملی - کار با نرم افزارهای مورد استفاده در تخمین ذخایر معدنی (از جمله Datamine) 					
روش ارزیابی:					
پروژه	آزمون های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر	
	آزمون عملکردی	آزمون نوشتاری			
√	√	√	√	√	
منابع:					
<ul style="list-style-type: none"> - Marjoribanks, R., 2006. Geological methods in mineral exploration and mining, Second edition, Springer. - Moon, C., Whateley, J., Michael, K.G., Evans, A.M., 2006. Introduction to mineral exploration, Blackwell. - Rossi, M.E., Deutsch, C.V., 2013. Mineral Resource Estimation, Springer. - Sinclair, A.J., Blackwell, G.H., 2004. Applied mineral inventory estimation, Cambridge University Press. 					
انتشارات سازمان نظام مهندسی معدن، دفتر تدوین معیارها.					



سرفصل دروس الزامی



عنوان درس (فارسی)	تعداد واحد	نوع واحد	جبرانی	نظری <input type="checkbox"/>	دروس پیش نیاز
کانه‌نگاری پیشرفته	۱+۱		پایه	عملی <input type="checkbox"/>	-
	تعداد ساعت	الزامی	نظری <input type="checkbox"/>	عنوان درس (انگلیسی)	
۱۶+۳۲	عملی <input checked="" type="checkbox"/>				
Advanced Mineralography	آموزش تکمیلی عملی	اختیاری	نظری <input type="checkbox"/>	ندارد <input type="checkbox"/>	
			عملی <input type="checkbox"/>	دارد <input checked="" type="checkbox"/>	
		سفر علمی <input type="checkbox"/>	کارگاه <input checked="" type="checkbox"/>	آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/>	سمینار <input type="checkbox"/>
اهداف کلی درس			اهداف رفتاری		
آشنایی دانشجویان با شناسایی کانه‌ها و کانیهای همراه زیر میکروسکوپ نور بازتابی و تفسیر روابط بین آنها.					
سرفصل‌ها:					
<ul style="list-style-type: none"> • کلیات - مقدمه‌ای بر کاننگاری - کاربرد مطالعات کاننگاری در مطالعه کانسارها - خلاصه‌ای از میکروسکوپ کاننگاری؛ اصول پایه و روش‌های شناسایی کانی‌ها در میکروسکوپ نور بازتابی. - دیگر روش‌های مطالعه کانه‌ها (SEM، میکروپروب و غیره) - ویژگی‌های شاخص کانه‌ها و روش مطالعه آنها در میکروسکوپ نور انعکاسی • بافت و پاراژنز کانه‌ها - معرفی بافت‌های اصلی کانه‌ها (بافت‌های اولیه: از جمله هم‌رشدی، پرکننده فضای خالی، جدایشی (exsolution) و کلوفرم و بافت‌های ثانویه از جمله دگرگونی، دگرشکلی، هوازدگی) - مطالعه روابط بافتی کانه‌ها با یکدیگر و با کانی‌های باطله - مطالعه و تفسیر روابط بافتی کانه‌ها با دگرسانی‌های شاخص • شناسایی ساخت، بافت و پاراژنز کانه‌ای در تیپ‌های شاخص کانساری - مطالعه کانی‌شناسی، ساخت (نمونه دستی) و بافت کانه‌ها در کانسارهای تیپ ماگمایی (برای نمونه ذخایر کرومیت و آهن) - مطالعه کانی‌شناسی، ساخت (نمونه دستی) و بافت کانه‌ها در کانسارهای تیپ ماگمایی - گرمایی (برای نمونه مس - مولیبدن پورفیری، مس - آهن اسکارن، طلای اهن‌ترمال) - مطالعه کانی‌شناسی، ساخت (نمونه دستی) و بافت کانه‌ها و کانی‌ها در کانسارهای تیپ رسوبی و رسوبی - گرمایی (مانند VMS، MVT، SEDEX، فسفریت‌ها و تبخیری‌ها) 					



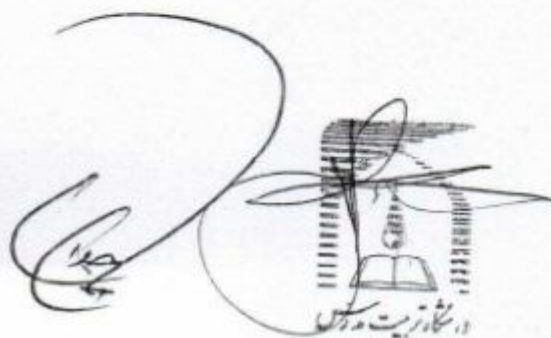
- مطالعه کانی‌شناسی، ساخت (نمونه دستی) و بافت کانه‌ها در کانسارهای مرتبط با پهنه‌های برشی (برای نمونه طلای کوهزایی).
- مطالعه کانی‌شناسی، ساخت (نمونه دستی) و بافت کانه‌ها در کانسارهای دگرگون شده
 - ترسیم نمودار توالی پاراژنزی
 - تفسیر مشاهدات و یافته‌ها و گزارش‌نویسی

روش ارزیابی:

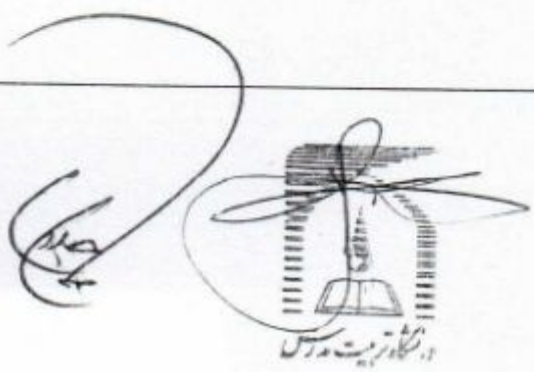
پروژه	آزمون‌های نهایی		میان‌ترم	ارزشیابی مستمر
	آزمون عملکردی	آزمون‌های نوشتاری ✓		
✓	✓	✓	✓	✓

منابع:

- Ramdohr, P., 1980. The ore minerals and their intergrowths, 2nd ed., 2 vols, Pergamon Press, Oxford.
- Taylor, R.G., 2009. Ore textures recognition and interpretation. Springer.
- Craig, J.R., Vaughan, D.J., 1981. Ore microscopy and ore petrography. Wiley, New York, 1-14, 33-47, 315-377.
- Pracejus, B., 2008. The ore minerals under the microscope. Atlas in geosciences Elsevier B. V., 894p.
- Ixer, R.A., Duller, P.R., 1998. Virtual atlas of opaque and ore minerals in their associations <http://www.smenet.org/opaque-ore/>
- Picot, P., Johan, Z., 1982. Atlas of ore minerals. Elsevier Sci. Publ. Comp., Amsterdam, 458p.
- Neumann, U. 2014. Guide for the optical identification of some important ore minerals. https://homepages.uni-tuebingen.de/neumann/Erzbuch_kl_UN_12122014.pdf
- Spry, P.G., Gedlinske, B.L., 1987. Tables for the determination of common opaque minerals. Economic Geology Publication.
- Uytendogaardt, W., Burke, E.A.J., 1985. Tables for microscopic identification of ore minerals. Elsevier Verlag, Amsterdam, 430p.
- Marshall, D., Anglin C., Mumin, H., 2004. Ore mineral atlas, Geol. Ass. Canada Mineral Deposits Division, 122p.
- Fontbote L., 2015. Introduction to ore microscopy.
- http://cms.unige.ch/sciences/terre/research/Groups/mineral_resources/opagues/opagues_menu.php



عنوان درس (فارسی)		تعداد واحد	جبرانی	نظری	عملی	دروس پیش نیاز
کانسارهای رسوبی و رسوبی-گرمايي		۱/۵+۰/۵	پایه	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
عنوان درس (انگلیسی)		تعداد ساعت	الزامی	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sedimentary and Sedimentary-Hydrothermal Ore Deposits		۲۴+۳۲	اختیاری	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
آموزش تکمیلی عملی			<input checked="" type="checkbox"/> دارد	<input type="checkbox"/> ندارد		
سفر علمی			<input checked="" type="checkbox"/> کارگاه	<input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه	<input checked="" type="checkbox"/> سمینار	
اهداف کلی درس			اهداف رفتاری			
آشنایی دانشجو با انواع کانسارهای رسوبی و رسوبی-گرمايي، شیوه و عوامل موثر در تشکیل آنها						
سرفصل‌ها:						
<ul style="list-style-type: none"> ✓ انواع سیال‌های گرمايي غیرماگمایی (آب دریايي، جوی و شوراب‌های حوضه‌ای) • تکامل شیبیایی سامانه‌های گرمايي غیرماگمایی؛ فرایندهای مهاجرت، آمیختگی سیال‌ها، نهشت کانسنگ، سن‌ژئوتیک و این‌ژنتیک • اجزای تشکیل دهنده کانسنگ و منشا آنها • سیال‌های گرمايي در حوضه‌های رسوبی • ویژگی‌های شیبیایی شوراب‌های حوضه‌ای • جریان بزرگ مقیاس سیال در حوضه‌های رسوبی ✓ حوضه‌های رسوبی و تکتونیک صفحه‌ای ✓ رده‌بندی کانسارهای رسوبی و رسوبی-گرمايي، تیپ‌های کانساری و مدل‌سازی آنها ✓ کانسارهای فلزهای پایه و عناصر همراه <ul style="list-style-type: none"> • کانسارهای سرب و روی با سنگ میزبان کربناتی • کانسارهای سرب با میزبان ماسه‌سنگی • کانسارهای سرب و روی نوع SEDEX • کانسارهای مس رسوبی ✓ کانسارهای سولفید توده‌ای آتشفشانی، غیرسولفیدی و غیرفلزی (مرتبط با فعالیت‌های آتشفشانی زیردریایی) ✓ کانسارهای اوراتیم در حوضه‌های رسوبی <ul style="list-style-type: none"> • کانسارهای اوراتیم مرتبط با دگرشیبی‌ها • کانسارهای اوراتیم ماسه‌سنگی ✓ کانسارهای طلا- اوراتیم با میزبان کنگلومرایی ✓ کانسارهای رسوبی سطحی ✓ محیط‌های رسوبی، دیاژنز و فرایندهای کانساز رسوبی ✓ نه‌نشینی شیبیایی و تشکیل کانسار (کانسارهای آبزاد) <ul style="list-style-type: none"> • کانسارهای تیخیری • کانسارهای آهن رسوبی - کانسارهای سازند آهن نواری - کانسارهای Ironstone 						



- دیگر ذخایر آهن

• کانسارهای منگنز با میزبان رسوبی

• کانسارهای فسفات رسوبی

✓ کانسارهای همراه با محیط‌های رسوبی آواری

• پلاسرها ساحلی، رودخانه‌ای و غیره

✓ سوخت‌های فسیلی - تشکیل نفت/گاز و زغال‌زایی

✓ فرایندهای کانساز سطحی و سوپرژن (برونزاد)

• کانسارهای برجا

- لائیت‌ها و بوکسیت‌های لائیتی

- لائیت‌های نیکل - کبالت، طلا و عناصر گروه پلاتین

- نهشته‌های رس

- کانسارهای با میزبان کالکریش

- اورانیم سطحی

• کانسارهای حاصل از غنی‌سازی سوپرژن

- ذخایر سوپرژن مس و سایر فلزات

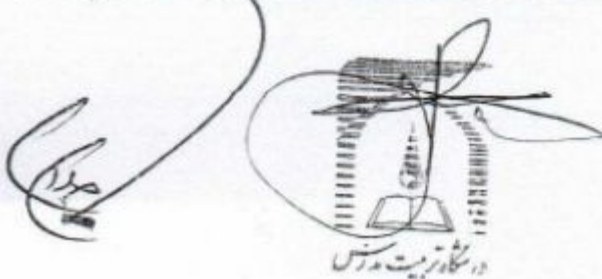
برای این درس، بازدید علمی صحرایی از کانسارهای رسوبی و رسوبی-گرمایی حداقل به مدت ۴ روز در نظر گرفته می‌شود.

روش ارزیابی:

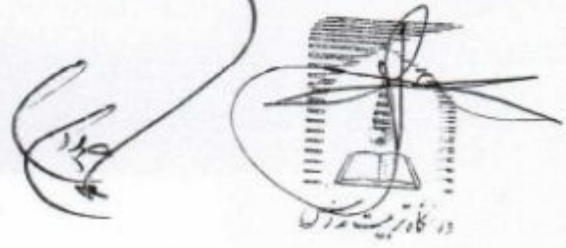
پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	آزمون عملکردی	آزمون نوشتاری		
✓	✓	✓	✓	✓

منابع:

- زمین‌شناسی کانسارها، ۱۳۹۲. گیلبرت، ج.ام، پارک، ج.ف. ترجمه علیرضایی، س. انتشارات امیرکبیر.
- فرایندهای کانساز، ۱۳۹۳. راب، ل. ترجمه علیرضایی، س. اشرف‌پور، ا. نشر تکرنگ.
- زمین‌شناسی کانسارها و کانه‌های صنعتی، ۱۳۷۸. اوانز، ام. ترجمه مراد، ف. مدبری، س. مقدسی، ج. انتشارات دانشگاه شیراز.
- مقاله‌های منتشرشده در مجلات تخصصی معتبر.
- Barnes, H.L., 1997. Geochemistry of hydrothermal ore deposits. John Wiley & Sons.
- Cox, D.P., Singer, D.A., 1986. Mineral deposit models, United States Geological Survey.
- Dill, H.G., 2010. The "chessboard" classification scheme of mineral deposits: mineralogy and geology from aluminum to zirconium. Earth-Science Reviews, 100(1), 1-420.
- Force, E.R., Eidel, J.J., Maynard, J.B., 1991. Sedimentary and diagenetic mineral deposits: A basin analysis approach to exploration.
- Goodfellow, W.D., 2007. Mineral deposits of Canada: A synthesis of major deposit types, district metallogeny, the evolution of geological provinces & exploration methods, Geological Association of Canada.
- Hedenquist, J.W., Thompson, J.F.H., Goldfarb, R.J., Richards, J.P., 2005. One hundredth anniversary volume of Economic Geology. Economic Geology Publication.
- Kirkham, R.V., Sinclair, W.D., Thorpe, R.I., Duke, T.M. (eds.), 1993. Mineral deposit modeling, Geological Association of Canada, Special Paper 40.
- Marmont, S., 1987. Ore deposit models. Ontario Geological Survey.
- Maynard, J.B., 1983. Geochemistry of sedimentary ore deposits. Springer
- Parnell, J., Lianjun, Y., Changming, C., 1990. Sediment-hosted mineral deposits: Proceedings of a symposium held in Beijing, People's Republic of China, 30 July-4 August 1988.
- Pohl, W.L., 2011. Economic geology: Principles and practice, John Wiley & Sons.
- Ridley, J., 2013. Ore deposit geology, Cambridge University Press.
- Robb, L., 2005. An introduction to ore-forming processes.
- Scott, S.D., 2013. Treatise on geochemistry, v. 13: Geochemistry of mineral deposits. Elsevier
- Titley, S.R., 2009. Supergene environments, processes and products, Society of Economic Geologists, SP 14.
- انتشارات انجمن زمین‌شناسان اقتصادی (SEG)، و سازمان‌های زمین‌شناسی آمریکا (USGS)، کانادا (GSC) و استرالیا (GAM).



دروس پیش نیاز		نظری	جبرانی	تعداد	عنوان درس (فارسی)
		<input type="checkbox"/> نظری		واحد	کانسارهای ماگمایی و گرمایی
		<input type="checkbox"/> عملی		۱/۵+۰/۵	
		<input type="checkbox"/> نظری	پایه		
		<input type="checkbox"/> عملی			
		<input checked="" type="checkbox"/> نظری	الزامی	تعداد	عنوان درس (انگلیسی)
		<input checked="" type="checkbox"/> عملی		ساعت	Magmatic and Magmatic-Hydrothermal Ore Deposits
		<input type="checkbox"/> نظری	اختیاری	۲۴+۳۲	
		<input type="checkbox"/> عملی			
<input type="checkbox"/> ندارد	<input checked="" type="checkbox"/> دارد	آموزش تکمیلی عملی			
<input checked="" type="checkbox"/> سمینار	<input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه	<input type="checkbox"/> کارگاه	<input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی		
اهداف رفتاری			اهداف کلی درس		
			آشنایی دانشجویان با انواع کانسارهای ماگمایی و گرمایی - گرمایی، شیوه و عوامل موثر در تشکیل آنها		
سرفصل‌ها:					
<ul style="list-style-type: none"> ✓ کلیات: ماگماها و متالوژنی، سری‌های ماگمایی، جایگاه ژئودینامیکی تشکیل ماگماها، فرایندهای تشکیل، تحول، مهاجرت و جایگزینی و تبلور ماگماها ✓ توزیع عناصر در فازهای مختلف و نکات شیمیایی سامانه‌های گرمایی با منشأ چیره ماگمایی: فرایندهای تشکیل، جدایش، مهاجرت سیال و نهشت کانستگ ✓ اجزای تشکیل دهنده سامانه‌های گرمایی کانساز ✓ ژئوشیمیسی سیال‌های گرمایی، کمپلکس‌های آبگین و انحلال‌پذیری کانی‌ها ✓ عوامل کنترل‌کننده تشکیل کانستگ ✓ رده‌بندی کانسارها، مدل‌سازی کانسارها و انواع تیپ‌های کانسارها ✓ انواع کانسارهای ماگمایی <ul style="list-style-type: none"> • کانسارهای حاصل از تفریق مذاب سیلیکاتی (کانسارهای کرومیت، آهن، نیتام، وانادیم) • کانسارهای حاصل از فازهای مذاب ناهم‌آمیز سولفیدی: سولفیدهای فلزات پایه نیکل - مس و سولفیدهای عناصر گروه پلاتین در سنگهای مافیک و اولترامافیک • کانسارهای موجود در کربنات‌ها و کمپلکس‌های قلبی همراه (مس، فسفات، عناصر خاکی کمیاب و غیره) • کانسارهای موجود در کیمبرلیت‌ها و لامپرویت‌ها ✓ انواع کانسارهای ماگمایی - گرمایی <ul style="list-style-type: none"> • کانسارهای پورفیری • کانسارهای طلا - تفره ایی ترمال سولفیداسیون بالا و سولفیداسیون پایین • کانسارهای رگه‌ای چندفلزی • اسکارن‌ها و کانسارهای جانشینی در کربنات‌ها • انواع کانسارهای قلع و تنگستن، طلای احیایی، موناژیت، گرابزن‌ها، کانسارهای REE و HFSE و پگماتیت‌ها 					



و گوهرسنگهای قیمتی و نیمه‌قیمتی
 ✓ انواع کانسارهای همزمان کوهزایی (synorogenic)

- کانسارهای طلای کوهزایی
- کانسارهای کارلین
- کانسارهای IOCG
- انواع ذخایر دگرگون‌زاد و دگرگون شده

برای این درس، بازدید علمی صحرائی از کانسارهای ماگمایی و ماگمایی-گرماپی حدافل به مدت ۴ روز در نظر گرفته می‌شود.

روش ارزیابی:

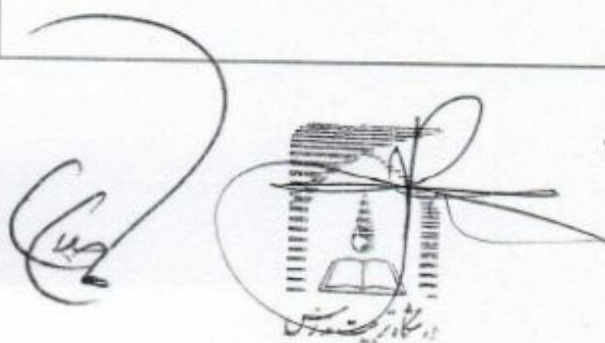
پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	آزمون عملکردی	آزمون نوشتاری		
✓	✓	✓	✓	✓

منابع:

- حسنی پاک، ع.ا، شجاعت، ب.، ۱۳۷۴. مدل‌سازی کانسارهای فلزی و غیرفلزی با کاربرد اکتشافی آن. انتشارات دانشگاه تهران.
- علی‌رضایی، س.، ۱۳۹۲. زمین‌شناسی کانسارها، ترجمه، نویسندگان: گیلبرت، ج.م.، پارک، ج.ف.د. انتشارات امیرکبیر.
- علی‌رضایی، س.، اشرف‌پور، ا.، ۱۳۹۳. فرایندهای کانسنگ‌ساز، ترجمه، نویسنده: راب، ل.، نشر تک‌رنگ.
- مراد، ف.، مدبری، س.، مقدسی، ج.، ۱۳۷۸. زمین‌شناسی کانسنگها و کانیهای صنعتی، ترجمه، نویسنده: اوانز ا.م.، انتشارات دانشگاه شیراز.
- مقاله‌های منتشر شده در مجلات تخصصی معتبر.
- Barnes, H.L., 1997. Geochemistry of hydrothermal ore deposits. John Wiley & Sons.
- Cox, D.P., Singer, D.A., 1986. Mineral deposit models, United States Geological Survey.
- Dill, H.G., 2010. The "chessboard" classification scheme of mineral deposits: mineralogy and geology from aluminum to zirconium. Earth-Science Reviews, 100(1), 1-420.
- Goodfellow, W.D., 2007. Mineral deposits of Canada: A synthesis of major deposit types, district metallogeny, the evolution of geological provinces & exploration methods. Geological Association of Canada.
- Hedenquist, J.W., Thompson, J.F.H., Goldfarb, R.J., Richards, J.P., 2005. One hundredth anniversary volume of Economic Geology. Economic Geology Publication.
- Kirkham, R.V., Sinclair, W.D., Thorpe, R.L., Duke, J.M. (eds.) 1993. Mineral deposit modeling, Geological Association of Canada Special paper 40.
- Marmont, S., 1987 Ore deposit models. Ontario Geological Survey
- Pirajno, F., 2012. Hydrothermal mineral systems, Springer.
- Pohl, W.L., 2011. Economic geology: Principles and practice. John Wiley & Sons.
- Ridley, J., 2013. Ore deposit geology. Cambridge University Press.
- Robb, L., 2005. An introduction to ore-forming processes.
- Sawkins, F.J., 1984. Metal deposits in relation to plate tectonics. Springer
- Scott, S.D., 2013. Treatise on geochemistry, v. 13, Geochemistry of mineral deposits. Elsevier
- Sial, A.N., Bettencourt, J.S., De Campos, C.P., Ferreira, V.P., 2011. Granite-related ore deposits: An introduction. Geological Society of London.
- Wilson, B.M., 1989. Igneous petrogenesis, A global tectonic approach, Springer.
- انتشارات انجمن زمین‌شناسان اقتصادی (SEG)، و سازمان‌های زمین‌شناسی آمریکا (USGS)، کانادا (GSC) و استرالیا (GA)



دروس پیش‌نیاز		<input type="checkbox"/> نظری	جبرانی	تعداد واحد	عنوان درس (فارسی)
		<input type="checkbox"/> عملی			
		<input type="checkbox"/> نظری	پایه	۱/۵+۰/۵	زمین‌شناسی اقتصادی منابع معدنی ایران
		<input type="checkbox"/> عملی			
		<input checked="" type="checkbox"/> نظری	الزامی	تعداد	عنوان درس (انگلیسی)
		<input checked="" type="checkbox"/> عملی		ساعت	
		<input type="checkbox"/> نظری	اختیاری	۲۴+۳۲	Economic Geology of Iranian Mineral Resources
		<input type="checkbox"/> عملی			
<input type="checkbox"/> ندارد	<input checked="" type="checkbox"/> دارد	آموزش تکمیلی عملی			
<input checked="" type="checkbox"/> سمینار	<input type="checkbox"/> آزمایشگاه	<input type="checkbox"/> کارگاه	<input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی		
اهداف رفتاری			اهداف کلی درس		
			آشنایی دانشجو با پتانسیل ذخایر معدنی، ایالت‌ها و دوره‌های فلزایی و انواع تیپ‌های کانساری ایران		
			سرفصل‌ها:		
<ul style="list-style-type: none"> • تاریخچه اکتشاف و معدنکاری در ایران • قانون معادن و دستورالعمل‌های اکتشافی • جایگاه ژئودینامیکی و زون‌های ساختمانی ایران • ایالت‌ها و دوره‌های فلزایی ایران • پتانسیل ذخایر معدنی ایران • رده‌بندی و تیپ‌های ذخایر معدنی ایران • کانسارهای مس • الف) مس پورفیری • ب) مس سولفید توده‌ای • ج) مس رسوبی • د) مس اسکارن و رگه‌ای • ه) مس مانتو • کانسارهای آهن • الف) آهن ماگمایی-گرمایی • ب) آهن آتشفشانی-رسوبی • ج) آهن اسکارن • کانسارهای سرب-روی • الف) سرب و روی با میزبان کربناتی • ب) سرب و روی با میزبان آواری • ج) سرب و روی نوع سولفید توده‌ای • د) سرب و روی رگه‌ای و اسکارنی • کانسارهای طلا 					



- الف) اهن نرمال
- ب) کوهزایی
- ج) کارلین
- د) پورفیری
- ه) IOCG
- و) ماگمایی - احيایی
- ز) سولفید توده‌ای غنی از طلا
- ح) پلامبری
- کانسارهای کرومیت
- الف) کرومیت انبانی
- ب) کرومیت لایه‌ای
- کانسارهای قلع - تنگستن
- کانسارهای منگنز
- ذخایر کانیها و سنگهای صنعتی (باریت، فلوریت، سنگ آهک، دولومیت، نسوزها، کائولن، بتونیت، زئولیت، کوارتز، فلدسپار، میکا، گرافیت، منیزیت، تالک، آزست و مانند آنها)
- کانسارهای اورانیوم
- سوخت‌های فسیلی (نفت / گاز و زغال‌سنگ)
- سنگ‌های تزئینی و نما
- گوهرسنگهای قیمتی و نیمه‌قیمتی
- کانسارهای رسوبی / سطحی
- الف) فسفریت‌ها
- ب) تبحیری‌ها
- ج) آهن - منگنز رسوبی
- د) بوکسیت‌ها و لائزیت‌ها
- ه) کائولن و نسوزها
- و) پلاسرها
- ز) سوپرژن مس و سایر فلزات

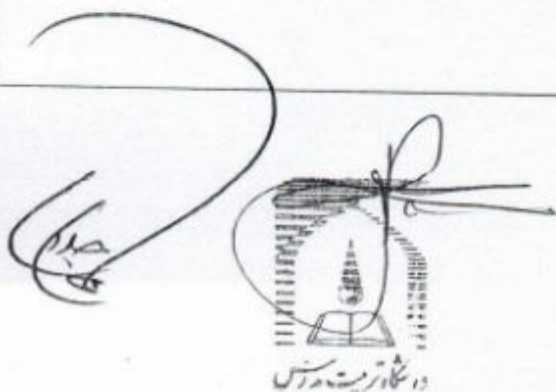
برای این درس، بازدید علمی صحرائی از تعدادی از منابع معدنی ایران حداقل به مدت ۵ روز در نظر گرفته می‌شود.

روش ارزیابی:

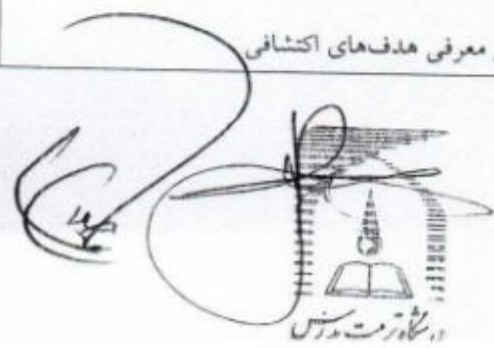
پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	آزمون عملکردی	آزمون نوشتاری		
√	√	√	√	√

منابع:

- مقاله‌های منتشر شده در مجلات علمی تخصصی
- رساله‌ها و پایان‌نامه‌های دانشگاهی
- انتشارات سازمان‌های ذیربط



دروس پیش نیاز	<input type="checkbox"/> نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد	عنوان درس (فارسی)
	<input type="checkbox"/> عملی			۱/۷۵+۰/۲۵	
	<input type="checkbox"/> نظری	پایه			تعداد ساعت
	<input type="checkbox"/> عملی			الزامی	۲۸+۱۶
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	اختیاری			
	<input checked="" type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری				
	<input type="checkbox"/> عملی				
<input type="checkbox"/> ندارد	<input checked="" type="checkbox"/> دارد	آموزش تکمیلی عملی			
<input checked="" type="checkbox"/> سمینار	<input type="checkbox"/> آزمایشگاه	<input type="checkbox"/> کارگاه	<input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی		
اهداف رفتاری			اهداف کلی درس		
			آشنایی با روش های اکتشاف ژئوشیمیایی، فرایندهای ژئوشیمیایی کنترل کننده بی هنجاری های ژئوشیمیایی و تولید، پردازش و تحلیل داده های ژئوشیمیایی		
سرفصل ها:					
<ul style="list-style-type: none"> • کلیات: • اهداف، مقیاس، کاربردها و محدودیت های ژئوشیمی اکتشافی • توزیع عناصر در پوسته زمین • مفاهیم بنیادی در ژئوشیمی اکتشافی: توزیع و فراوانی، حد آستانه، زمینه، بی هنجاری • هاله های ژئوشیمیایی اولیه و ثانویه • مروری بر رفتار عناصر کانسنگ ساز در فرایندهای سوپرژن • عناصر و کانیه های ردیاب • روش های اکتشاف ژئوشیمیایی در مقیاس های مختلف • نمونه برداری: اصول و روش ها، طراحی شبکه، مطالعات جهت گیری Orientation study، آماده سازی و تجزیه نمونه ها • محیط های نمونه برداری: رسوبات آبراهه ای، محیط سنگی Lithogeochemistry، محیط خاک برجا، محیط آب Hydrogeochemistry، روش های زمین گیاه شناسی (Geobotany) و بیوژئوشیمی، روش های آموزش ژئوشیمی • مطالعات کانی سنگین • روش های خاص اکتشاف کانسارهای پوشیده covered (concealed) ore deposits • پردازش داده های ژئوشیمیایی: روش های آماری و زمین آماری، روش های گرافیکی، کاربرد GIS، روش های نرم افزاری دیگر • تحلیل و نتیجه گیری داده های ژئوشیمی اکتشافی و معرفی هدف های اکتشافی 					



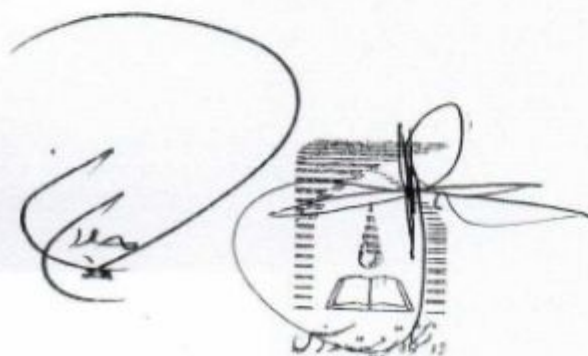
برای این درس، بازدید علمی صحرائی از عملیات اکتشاف ژئوشیمیایی حداقل به مدت ۲ روز در نظر گرفته می‌شود.

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان نترم	ارزشیابی مستمر
	آزمون عملکردی	آزمون نوشتاری		
√	√	√	√	√

منابع:

- حسینی‌پاک، ع.ا.، ۱۳۹۱. اصول اکتشافات ژئوشیمیایی، انتشارات دانشگاه تهران.
- Rose, A.W.H., Hawkes, E., Webb, J.S., 1979. Geochemistry in mineral exploration. 2nd ed., Academic Press.
 - Levinson, A.A., 1974. Introduction to exploration geochemistry, Applied Publishing Ltd., U.S.A.
 - Govett, G.L.S., 1983. Rock geochemistry in mineral exploration, v. 3, Elsevier Scientific Publishing Company.
 - Hale, M., Plant, J.A., 1994. Handbook of exploration geochemistry – drainage geochemistry, v. 6, Elsevier Scientific Publishing Company.
 - Solovov, A.P., 1987. Geochemical prospecting. Mir Publishers, Moscow.
 - Govett, W.K., Hoffman, S.J., Merthens, M.B., Sinclair, A.J., Thomson, I., 1987. Exploration geochemistry: Design and interpretation of soil survey, Reviews in Economic Geology, v. 4.



عنوان درس (فارسی)		تعداد	جبرانی	نظری	درس پیش نیاز
روش های تجزیه نمونه های زمین شناسی		واحد	نوع واحد	<input type="checkbox"/> عملی	-
		۱/۵+۰/۵		<input type="checkbox"/> نظری	
عنوان درس (انگلیسی)		تعداد	الزامی	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	
Methods of Geological Sample Analysis		ساعت	اختیاری	<input checked="" type="checkbox"/> عملی	
		۲۴+۳۲		<input type="checkbox"/> نظری	
		آموزش تکمیلی عملی			
<input type="checkbox"/> ندارد	<input checked="" type="checkbox"/> دارد				
<input checked="" type="checkbox"/> سمینار	<input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه	<input type="checkbox"/> کارگاه	<input type="checkbox"/> سفر علمی		
اهداف کلی درس			اهداف رفتاری		
آشنایی دانشجو با دستگاهها و روش های تجزیه نمونه ها.					
سرفصل ها:					
<ul style="list-style-type: none"> • کلیات: آشنایی با روشهای دستگاهی، رده بندی انواع روشهای شناسایی و تجزیه، روش های کیفی و کمی، روش های تخریبی و غیرتخریبی، اهداف تجزیه، صحت، دقت، منابع خطا، کنترل کیفیت، استانداردها، تحلیل داده ها • نمونه برداری • آماده سازی نمونه، جدایش کانی، روش های انحلال و ذوب نمونه • روش های سنتی تجزیه نمونه • روش های صحرایی اندازه گیری • کلریمتری • فلوریمتری • پراش پرتو ایکس • فلورسانس پرتو ایکس • ریزکاو الکترونی • انواع روش های میکروسکوپ الکترونی • روشهای طیف بینی • طیف بینی اتمی • طیف بینی نوری • طیف بینی جذب اتمی • طیف بینی نشر نوری - پلاسمای جفت شده القایی 					



- طیف‌بینی فرسرخ
- طیف‌بینی جرمی
- طیف‌بینی جرمی یونیزاسیون گرمایی
- طیف‌بینی جرمی منبع گازی
- طیف‌بینی جرمی کروماتوگرافی گازی
- طیف‌بینی جرمی پلاسمای جفت‌شده القایی و تخریب لیزری
- طیف‌بینی جرمی منبع جرقه‌ای
- طیف‌بینی جرمی یون ثانویه
- روشهای گرمایی
- کاندولومینسانس
- فعال‌سازی نوترونی
- روشهای دیگر

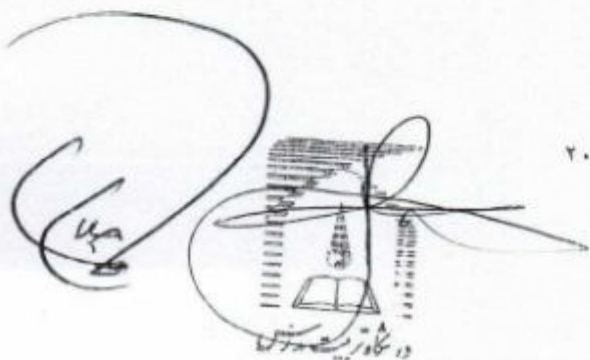
برای این درس، حداقل ۳ روز بازدید علمی از آزمایشگاههای مختلف در نظر گرفته می‌شود.

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	آزمون عملکردی	آزمون نوشتاری		
√	√	√	√	√

منابع:

- میرنژاد، ح، لنگرانی، م، ۱۳۹۳. روشهای تجزیه دستگاهی در علوم زمین. انتشارات دانشگاه تهران.
- Skoog, D.A., Holler, F.J., Crouch, S.R., 2006. Principles of instrumental analysis, 6th ed., Brooks Cole.
- Petrozzi, S., 2012. Practical instrumental analysis: Methods, quality assurance and laboratory management, John Wiley & Sons.
- Ahuja, S., Jespersen, N., 2006. Modern instrumental analysis, Elsevier Science.
- Van Loon, J.C., Barefoot, R.R., 1989. Analytical methods for geochemical exploration, Academic Press.
- Energlyn, L., Brealey, L., 1971. Analytical geochemistry. Elsevier Science.
- Baedecker, P.A., 1987. Methods for geochemical analysis, USGS.
- Fletcher, W.K., 1981. Handbook of exploration geochemistry, v. 1, Analytical Methods in Geochemical Prospecting, Elsevier Science.



دروس پیش نیاز		<input type="checkbox"/> نظری	جبرانی	تعداد واحد	عنوان درس (فارسی)
		<input type="checkbox"/> عملی			
		<input type="checkbox"/> نظری	پایه	۲	سمینار
		<input type="checkbox"/> عملی			
		<input checked="" type="checkbox"/> نظری	الزامی	تعداد ساعت	عنوان درس (انگلیسی)
		<input type="checkbox"/> عملی			
		<input type="checkbox"/> نظری	اختیاری	۳۲	Presentation
		<input type="checkbox"/> عملی			
<input checked="" type="checkbox"/> ندارد		<input type="checkbox"/> دارد	آموزش تکمیلی عملی		
<input checked="" type="checkbox"/> سمینار		<input type="checkbox"/> آزمایشگاه	<input type="checkbox"/> کارگاه	<input type="checkbox"/> سفر علمی	
اهداف رفتاری			اهداف کلی درس آشنایی با روش‌ها، اصول و مبانی تحقیق در زمین‌شناسی اقتصادی، نحوه ارائه نتایج تحقیق و روش‌های صحیح مقاله‌نویسی.		
سرفصل‌ها: دانشجو با هدایت استاد راهنما، موضوعی را انتخاب و پس از انجام پژوهش‌های لازم، آن را تدوین و ارائه خواهد نمود. موضوع سمینار می‌تواند در رابطه با پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشجو تعریف شود.					
روش ارزیابی:					
پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر	
	آزمون عملکردی	آزمون نوشتاری			
√	√	√	-	√	
منابع: - مقاله‌های منتشر شده در مجلات علمی تخصصی - رساله‌ها و پایان‌نامه‌های دانشگاهی - انتشارات سازمان‌های ذربط					

Handwritten signature and official stamp of the University of Guilan.

سرفصل دروس اختیاری



عنوان درس (فارسی)		تعداد واحد	نوع واحد	جبرانی	دروس پیش نیاز	
اصول اکتشافات ژئوفیزیکی		۱/۷۵+۰/۲۵			نظری <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
عنوان درس (انگلیسی)		تعداد ساعت	نوع واحد	الزامی	آموزش تکمیلی عملی	
Principles of Geophysical Exploration		۲۸+۱۶			نظری <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
				اختیاری	نظری <input checked="" type="checkbox"/>	عملی <input checked="" type="checkbox"/>
					سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/>	کارگاه <input type="checkbox"/>
					آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/>	سمینار <input checked="" type="checkbox"/>
اهداف کلی درس				اهداف رفتاری		
آشنایی با روشها و کاربرد روشهای مختلف ژئوفیزیکی در شناسایی منابع معدنی زیرسطحی						
سرفصلها:						
<p>کلیات: معرفی روش های ژئوفیزیکی، کاربرد ژئوفیزیک در اکتشاف منابع معدنی، برنامه ریزی، انتخاب روش، طراحی شبکه برداشت، ماهیت و ساختار داده ها، نمایش داده ها، پردازش و تفسیر داده های ژئوفیزیکی، کاربردها و محدودیت های هر روش</p> <p>روش گرانی: اصول فیزیکی، میدان گرانی زمین، روش های تخمین چگالی، اندازه گیری، گرانی سنج و انواع آن، اندازه گیری صحرائی، تصحیحات، انواع بی هنجاری ها، چگالی سنگها و کانیها، تفسیر بی هنجاری بوگه و مدلسازی، محاسبه جرم اضافه، مثال های موردی از اکتشاف مواد معدنی</p> <p>روشهای مغناطیسی: مغناطیس سنگ، میدان مغناطیسی، بی هنجاری ها، دستگاه ها، مطالعات صحرائی، مطالعات هوامغناطیسی، پردازش و تفسیر داده ها، کاربردها و مثالهای موردی</p> <p>روش لرزه ای: امواج لرزه ای، سرعت، بازتاب و شکست، روش های لرزه نگاری (شکست مرزی و بازتابی)، منابع امواج، مسیر امواج، مدل های مختلف زمین، لایه های افقی، لایه های شیب دار، آشنایی با لرزه نگارها، آرایش نقاط شلیک و ژئوفن ها، توموگرافی لرزه ای، روش های تفسیر، تصحیحات و فیلترها، کاربردها و مطالعات موردی</p> <p>روش های الکتریکی و الکترومغناطیسی: خواص الکتریکی سنگها، میدان های الکترومغناطیسی، آشنایی با دستگاه ها، تعیین مقاومت، روش های مختلف الکتریکی و الکترومغناطیسی: مقاومت ویژه، قطبش القایی IP، پتانسیل خودزا SP، خطوط هم پتانسیل، الکترومغناطیس VLF, AFMAG، روش های هوا برد، تلوریک و مگنتوتلوریک، GPR، تفسیر داده ها، مثال های موردی</p> <p>روش های رادیومتریک: کانیهای پرتوزا، واپاشی پرتوزا، دستگاه های اندازه گیری پرتوزایی، بررسی های صحرائی، مثال های موردی</p> <p>لوگ برداری ژئوفیزیکی: اصول لوگ برداری، ارزیابی سازند، لوگ برداری مقاومت ویژه، القایی، پتانسیل خودزا،</p>						



رادئومترئك، صوتئ، گرمائئ، مغناطئسئ، گرانئ

برائئ ائن درس، بازءءء علمئ صحرائئ از عملئاء اكشاف ژئوفئزئكئء اءءائل به مءء ۲ روز ءر نظر گرفته مئ شوء.

روش ارزئائئ:

پروژه	آزمون‌هائئ نهائئ		مئان ترم	ارزشئائئ مسءمر
	آزمون عملكردئ	آزمون نوشتارئ		
√	√	√	√	√

منابع:

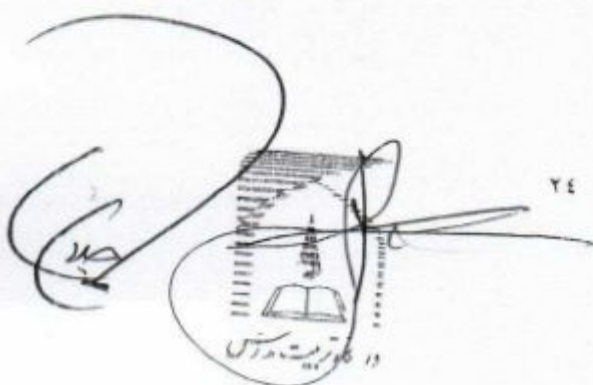
- زمردئان، ح.، ءابب ءسئئئه، ح.، ۱۳۷۵. ژئوفئزئك ءاربرءئ، ترجمه، نوئسءءگان: تائفورء، و.م.، ءلءارء، ل.پ.، شرفء، ر.ا.، انءشاراء ءانشءاء تهرآن.

- Dentith, M., Mudge, ST., 2014. Geophysics for the mineral exploration geoscientist. Cambridge University Press.

- Dobrin, M., Savit, C.H., 1988. Introduction to geophysical prospecting. McGraw Hill.

- Idziak, A.F., Dubiel, R., 2011. Geophysics in mining and environmental protection. Springer.

- Kearey, P., Brooks, M., Hill, I., 2002. An introduction to geophysical exploration. Blackwell Science Ltd.



دروس پیش نیاز		نظری <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>	جبرانی	تعداد واحد	عنوان درس (فارسی)		
-		نظری <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>	پایه	۱/۷۵+۰/۲۵	کانیها و سنگهای صنعتی		
		نظری <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>					
		نظری <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>	الزامی	تعداد واحد	ساعت	عنوان درس (انگلیسی)	
		نظری <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>					
		نظری <input checked="" type="checkbox"/>	عملی <input checked="" type="checkbox"/>	اختیاری	۲۸+۱۶	Industrial Minerals and Rocks		
		نظری <input checked="" type="checkbox"/>	عملی <input checked="" type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/> ندارد		<input checked="" type="checkbox"/> دارد		آموزش تکمیلی عملی		
		<input checked="" type="checkbox"/> سمینار		<input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه		<input type="checkbox"/> کارگاه	<input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی	
اهداف رفتاری				اهداف کلی درس				
آشنایی دانشجویان با مواد معدنی مورد استفاده در صنعت.								
سرفصل‌ها:								
<p>کلیات: تعریف کانیها و سنگهای صنعتی، اهمیت اقتصادی و نقش کانیها و سنگهای صنعتی در زندگی بشر و در توسعه اقتصادی کشورها، بازار، و عوامل موثر بر اقتصاد آنها</p> <p>رده‌بندی کانیها و سنگهای صنعتی</p> <p>کاربرد گروه‌های مهم کانیها و سنگهای صنعتی</p> <ul style="list-style-type: none"> • بتونیت، کائولن • رس‌های ساختمانی • زئولیت‌ها • دیاتومیت، سیلیس و انواع کوارتز • آزیست • ولاستونیت • باریت و سلسیت • میکاها • منیزیت • آندالوزیت، کینیت، سیلیمانیت • کربنها • گرافیت • گوگرد • نالک، پیروفیلیت و ورمیکولیت • گارنت‌ها • بوکسیت و تغلین سینیت • پومپس و مواد آتشفشانی - آواری 								

۲۵

- هالیت و دیگر نمک‌ها
 - فلدسپار
 - اولیوین
 - بریلیم، منیزیم، برم، کروم، لیتیم، منگنز، تیتانیم، بور و غیره
 - فرایند تولید و نقش کانیها و سنگهای صنعتی در صنایع مختلف
 - صنعت شیشه
 - صنعت کاشی، سرامیک و آجر
 - صنایع سیمان و گچ
 - ساختمان و راه‌سازی
 - سنگهای ساختمانی
 - صنایع کشاورزی، شیمیایی و شوینده‌ها
 - پرکننده‌ها، ساینده‌ها
 - کمک ذوب‌ها، دیرگذاها
 - کاغذ و لاستیک
 - گل حفاری
 - گوهرها
 - صنایع آرایشی و بهداشتی
 - صنایع دارویی
 - ناتومواد طبیعی
 - کاربردهای زیست‌محیطی
- برای این درس، بازدید علمی صحرایی از معادن کانیها و سنگهای صنعتی حداقل به مدت ۲ روز در نظر گرفته می‌شود.

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	آزمون عملکردی	آزمون نوشتاری		
√	√	√	√	√

منابع:

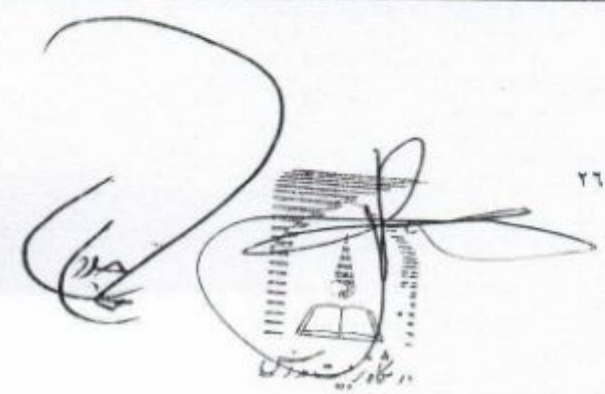
- کریم‌پور، م.ح.، ۱۳۸۶. کانیها و سنگهای صنعتی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
- مره، فهد، مذہبری، س.، مقدسی، ج.، ۱۳۷۸. زمین‌شناسی کانسنگها و کانیهای صنعتی، ترجمه، نویسنده: اوانز، ام.، انتشارات دانشگاه شیراز.
- هرمزی، ا.، ۱۳۸۰. مبانی کانیهای صنعتی، ترجمه، نویسنده: مینگ، دی.ای.سی.، مرکز نشر دانشگاهی.

Ciullo, P.A., 1996. Industrial minerals and their uses, a handbook and formulary. Noyes publications.

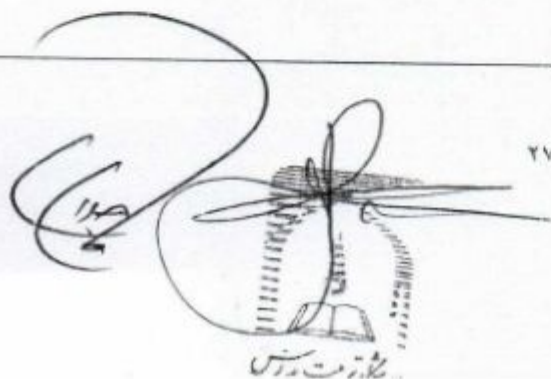
Kogel, J.E., Trivedi, N.C., Barker, J.M., Krukowski, S.T., 2006. Industrial minerals and rocks, commodities, markets and uses. Society of Mining, Metallurgy and Exploration.

Kuzvart, M., 1989. Industrial minerals and rocks, Elsevier.

Pohl, W.L., 2011. Economic geology: Principles and practice. John Wiley & Sons.



دروس پیش نیاز		<input type="checkbox"/> نظری	جبرانی	تعداد واحد	عنوان درس (فارسی)
		<input type="checkbox"/> عملی			
		<input type="checkbox"/> نظری	پایه	۲	کاربرد ایزوتوپها در زمین شناسی اقتصادی
		<input type="checkbox"/> عملی			
		<input type="checkbox"/> نظری	الزامی	تعداد ساعت	عنوان درس (انگلیسی)
		<input type="checkbox"/> عملی			
		<input checked="" type="checkbox"/> نظری	اختیاری	۳۲	Application of Isotopes in Economic Geology
		<input type="checkbox"/> عملی			
<input type="checkbox"/> ندارد	<input type="checkbox"/> دارد	آموزش تکمیلی عملی			
<input checked="" type="checkbox"/> سمینار	<input type="checkbox"/> آزمایشگاه	<input type="checkbox"/> کارگاه	<input type="checkbox"/> سفر علمی		
اهداف رفتاری			اهداف کلی درس		
			آشنایی دانشجویان با روشها و کاربرد مطالعات ایزوتوپی در زمین شناسی اقتصادی		
سرفصلها:					
ژئوشیمی ایزوتوپیهای پرتوزا					
کلیات: فیزیک هسته، واپاشی، هسته سازی، ایزوتوپها و پرتوزایی، انواع واپاشی، معادلات واپاشی، فرایندهای رادیوژن، ژئوکرونولوژی و اصول سن یابی پرتوزا، نمودارهای ایزوکرون، روشهای آنالیز ایزوتوپی					
سیستم Ar-Ar و K-Ar					
سیستم Rb-Sr					
سیستم Sm-Nd					
سیستم Lu-Hf					
سیستم Re-Os					
ایزوتوپهای با طول عمر کوتاه در سیستم U-Th					
سیستم U-Th-Pb					
دیگر سیستمهای ایزوتوپی					
سنسنجی رد شکافت (fission track)					
ژئوشیمی ایزوتوپهای رادیوژن					
کرونولوژی					
ژئوشیمی ایزوتوپی گوشته زمین					
مدل های ایزوتوپی گوشته و زمین کل					
ایزوتوپهای اورانیم و تولید مذاب					
گازهای نجیب					



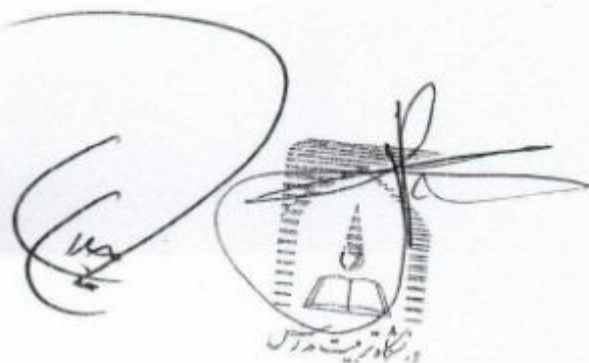
ژئوشیمی ایزوتوپهای پایدار
 تئوری ایزوتوپهای پایدار
 سیستمهای ایزوتوپی O-H, C, S, N و ایزوتوپهای دیگر
 مدل‌های تفکیک ایزوتوپی
 تفکیک ایزوتوپی در بیوسفر
 تفکیک ایزوتوپی در سیستمهای آذرین
 تفکیک ایزوتوپی در سیستمهای گرمایی و تشکیل کانسارها
 استفاده از ایزوتوپهای پایدار در سامانه‌ها و کاربردهای دما پایین (باستان‌شناسی، دیرینه اقلیم، و غیره)

روش ارزیابی:

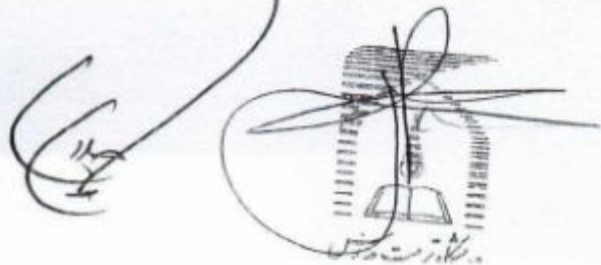
پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	آزمون عملکردی	آزمون نوشتاری		
√	√	√	√	√

منابع:

- علیرضایی، س.، ۱۳۸۸. زمین‌شیمی ایزوتوپهای پایدار، ترجمه، نویسنده: هوفز، ی.، مرکز نشر دانشگاهی، ۳۳۲ ص.
- Allegre, C.J., 2008. Isotope geology. Cambridge University Press.
- Dickin, A.P., 2005. Radiogenic isotope geology. Cambridge University Press.
- Faure, G., Mensing, T.M., 2005. Isotopes, principles and applications, 3rd ed., John Wiley & Sons, 897 p.
- Hoefs, J., 2009. Stable isotope geochemistry, 6th ed., Springer-Verlag, 285 p.
- Johnson, C.M., Beard, B.L., Albarede, F., 2001. Stable isotope geochemistry, Reviews in Mineralogy and Geochemistry, v. 43, Mineralogical Society of America.
- Johnson, C.M., Beard, B.L., Albarede, F., 2004. Geochemistry of non-traditional stable isotopes, Reviews in Mineralogy and Geochemistry, v. 55, Mineralogical Society of America.
- Rasskazov, S.V., Brandt, S.B., Brandt, I.S., 2010. Radiogenic isotopes in geologic processes. Springer.
- White, W.M., 2015. Isotope geochemistry. Wiley.



عنوان درس (فارسی)		تعداد واحد	نوع واحد	جبرانی	دروس پیش نیاز	
میانبرهای سیال		۱/۵+۰/۵			نظری	<input type="checkbox"/>
عنوان درس (انگلیسی)		تعداد ساعت	نظری	پایه	نظری	<input type="checkbox"/>
Fluid Inclusions		۲۴+۳۲	عملی	الزامی	عملی	<input type="checkbox"/>
			نظری	اختیاری	نظری	<input checked="" type="checkbox"/>
			عملی		عملی	<input checked="" type="checkbox"/>
آموزش تکمیلی عملی		<input type="checkbox"/> ندارد		<input checked="" type="checkbox"/> دارد		
سفر علمی		<input type="checkbox"/> کارگاه		<input type="checkbox"/> آزمایشگاه		<input checked="" type="checkbox"/> سمینار
اهداف کلی درس		اهداف رفتاری				
آشنایی دانشجویان با روش مطالعه میانبرهای سیال، و کاربرد آنها در زمین‌شناسی اقتصادی						
سرفصل‌ها:						
کلیات:						
<ul style="list-style-type: none"> - مقدمه‌ای بر روش‌های دماسنجی (geothermometry) و فشارسنجی (geobarometry) در زمین‌شناسی - تاریخچه مطالعات میانبرهای سیال - تعریف میانبرهای سیال - کاربرد و اهمیت مطالعه میانبرهای سیال در علوم زمین (بویژه در مطالعه کانسارها) - نمونه برداری و آماده‌سازی نمونه‌ها برای مطالعه میانبرهای سیال - نحوه تشکیل میانبرهای سیال: - کانیهای حارری میانبرهای سیال - منشاء و مکانیسم تشکیل میانبرهای سیال - پتروگرافی میانبرهای سیال: - تجهیزات و روشهای مطالعه میانبرهای سیال - اصول حاکم بر مطالعه میانبرهای سیال - مورفولوژی و شکل میانبرهای سیال - اندازه و فراوانی میانبرهای سیال - فازها و اجزای تشکیل دهنده میانبرهای سیال - انواع میانبرهای سیال (تقسیم‌بندی زایشی و توصیفی) - دماسنجی میانبرهای سیال: - روش‌های غیرتخریبی (گرمایش، انجماد SEM, UV, IR و غیره) و تخریبی (روش دستی آزاد کردن و استخراج) 						



محتوی میانبارهای سیال و غیره) در مطالعه میانبارهای سیال

- گرمایش و اندازه‌گیری دمای همگن‌شدگی میانبارهای سیال

- انجماد و اندازه‌گیری شوری میانبارهای سیال

- تخمین فشار، عمق تشکیل و انجام تصحیحات در مطالعه میانبارهای سیال

- روش‌های مطالعه ژئوشیمی میانبارهای سیال

- بررسی و مطالعه میانبارهای سیال در انواع تپ‌های کانساری از جمله ذخایر اپی‌ترمال، SEDEX, MVT, PCD,

Orogenic

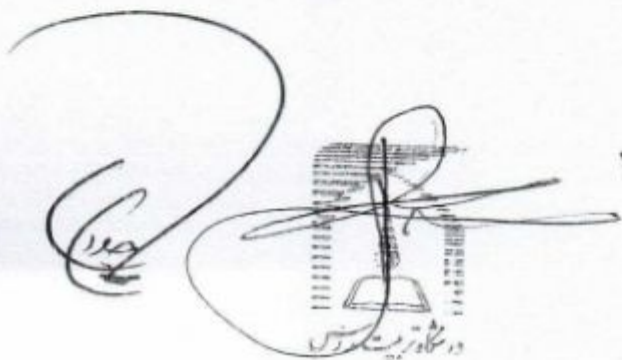
- تفسیر مشاهدات، یافته‌ها و گزارش‌نویسی

روش ارزیابی:

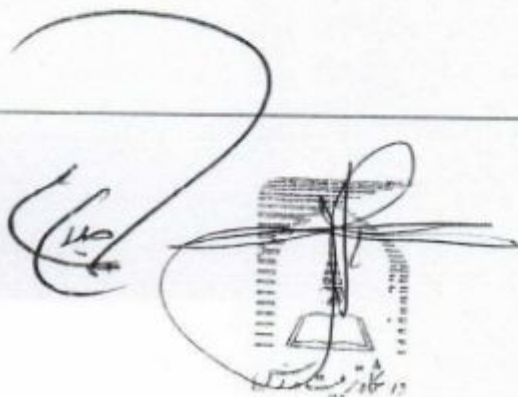
پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	آزمون عملکردی	آزمون نوشتاری		
√	√	√	√	√

منابع:

- De Vivo, B., Frezzotti, M.L. (eds), 1995. Fluid inclusions in minerals: Methods and applications: Short course of the working group (IMA), Siena, Sep. 1994, Virginia Polytech Inst State Univ.
- Goldstein, R.H., 2001. Fluid inclusions in sedimentary and diagenetic systems. Lithos 55, 159-192.
- Goldstein, R.H., Reynolds, T.J., 1994. Systematics of fluid inclusions in diagenetic minerals. SEPM Short, Course 31:1-198.
- Lithos Special Publication, 2001. Fluid inclusions: Phase relationships - Methods - Applications. A Special Issue in honour of Jacques Touret, v. 55(1-4), 1-322
- Roedder, E., 1984. Fluid inclusions. Mineralogical Society of America. Reviews in Mineralogy, v. 12, 644 p.
- Samson, I., Anderson, A., Marshal, D., 2003. Fluid inclusions: Analysis and interpretation.
- Scott, S.D., 2013. Treatise on geochemistry, v. 13, Geochemistry of mineral deposits. Elsevier
- Shepherd, T.J., Rankin, A.H., 1998. Fluid inclusion techniques of analysis, Reviews in Economic Geology, v. 10, p. 125-150.



دروس پیشنهادی		<input type="checkbox"/> نظری	جبرانی	تعداد واحد	عنوان درس (فارسی)
		<input type="checkbox"/> عملی	پایه		۱/۷۵+۰/۲۵
		<input type="checkbox"/> نظری		الزامی	
		<input type="checkbox"/> عملی	اختیاری		۲۸+۱۶
		<input type="checkbox"/> نظری			
		<input checked="" type="checkbox"/> عملی			
<input type="checkbox"/> ندارد	<input checked="" type="checkbox"/> دارد	آموزش تکمیلی عملی			
<input checked="" type="checkbox"/> سمینار	<input type="checkbox"/> آزمایشگاه	<input type="checkbox"/> کارگاه	<input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی		
اهداف رفتاری			اهداف کلی درس		
			آشنایی دانشجویان با مسائل زیست محیطی مرتبط با بهره‌برداری منابع معدنی و راهکارهای حل آنها.		
سرفصل‌ها:					
<ul style="list-style-type: none"> - ذخایر و منابع، رده‌بندی ذخایر، منابع معدنی و رشد جمعیت، نقش منابع معدنی در توسعه، قوانین ملی و بین‌المللی - توسعه پایدار در بخش معدن - اصول محیط زیست در مناطق معدنی - روشهای معدنکاری - آلودگی آب و خاک و هوا در مناطق معدنی - اثرات زیست محیطی کانسازهای فلزی - اثرات زیست محیطی کانسازهای نافلزی - اثرات زیست محیطی فعالیت‌های اکتشافی - اثرات زیست محیطی فعالیت‌های استخراجی - اثرات زیست محیطی فعالیت‌های فرآوری و استحصال - باطله‌های معدنی، اثرات و مدیریت آنها - زغالسنگ و اثرات زیست محیطی - زهاب اسیدی معدن - آلودگی‌های فلزی در مناطق معدنی - فرونشست در مناطق معدنی - مدیریت آب - معدنکاری و تأثیر آن بر پوشش گیاهی و جانوری - کاهش اثرات - فناوری‌ها و روش‌های کنترل اثرات 					



- بستن معدن
- بازگردانی و احیای مناطق معدنی
- ارزیابی اثرات فعالیت‌های معدنی

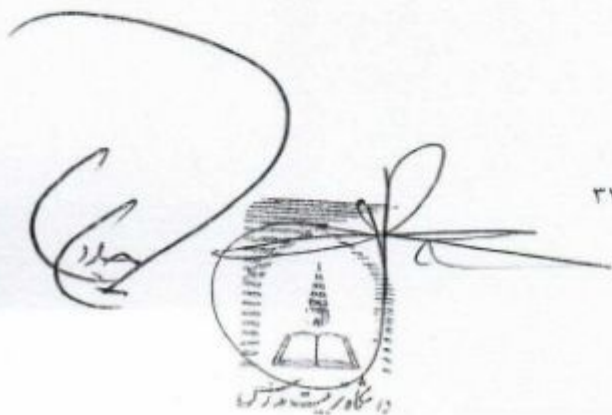
برای این درس، بازدید علمی صحرائی از معادن دارای مسائل زیست‌محیطی حداقل به مدت ۲ روز در نظر گرفته می‌شود.

روش ارزیابی:

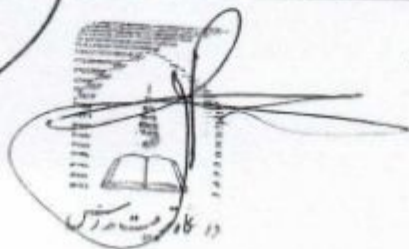
پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	آزمون عملکردی	آزمون نوشتاری		
√	√	√	√	√

منابع:

- Azcue, J.M. (ed.), 2012. Environmental impacts of mining activities: Emphasis on mitigation and remedial measures. Springer Science & Business Media.
- Bell, F.G., Donnelly, L.J., 2006. Mining and its impact on the environment. CRC Press.
- Eggert, R.G., 1994. Mining and the environment: International perspectives on public policy. Resources for the Future.
- Evans, A.M., 2009. An introduction to economic geology and its environmental impact. John Wiley & Sons.
- Kelly, M., 1988. Mining and the freshwater environment. Springer Science & Business Media.
- Lottermoser, B.G., 2010. Tailings, Springer.
- Singhal, R.K., 2009. Mining and the environment: From ore to metal. Taylor & Francis.



دروس پیشنهادی		نظری	جبرانی	تعداد واحد	عنوان درس (فارسی)
	<input type="checkbox"/>	عملی	پایه	۱/۵+۰/۵	دورسنجی و GIS در زمین‌شناسی اقتصادی
	<input type="checkbox"/>	نظری			
	<input type="checkbox"/>	عملی	الزامی	تعداد ساعت	
	<input type="checkbox"/>	نظری			
	<input type="checkbox"/>	عملی	اختیاری	۲۴+۳۲	عنوان درس (انگلیسی) Remote Sensing and GIS in Economic Geology
	<input type="checkbox"/>	نظری			
	<input type="checkbox"/>	عملی			
	<input type="checkbox"/>	ندارد	آموزش تکمیلی عملی		
<input type="checkbox"/>	دارد	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	سمینار	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
اهداف رفتاری			اهداف کلی درس		
			آشنایی دانشجویان با تکنیک‌های اخذ و پردازش تصاویر ماهواره‌ای و سامانه اطلاعات مکانی (به‌ویژه تلفیق لایه‌های اطلاعاتی) و استفاده از آنها در زمین‌شناسی و اکتشاف ذخائر معدنی.		
سرفصل‌ها:					
سنجش از دور					
- تعریف دورسنجی، کاربرد و مزیت‌های تصاویر ماهواره‌ای در زمین‌شناسی و اکتشاف کانسارها					
- مبانی و اجزای دورسنجی شامل طیف امواج الکترومغناطیس (در محدوده نور مرئی تا فروسرخ حرارتی)، منابع انرژی در دورسنجی، تأثیر اتمسفر زمین بر امواج الکترومغناطیس و ماهواره‌ها و سنجنده‌های مفید در زمین‌شناسی و اکتشافات مواد معدنی					
- مفهوم منحنی رفتار طیفی و مطالعه ویژگی‌های طیفی سنگها و کانیهای شاخص دگرسانی و گرمایی					
- آشنایی با نرم‌افزارهای کاربردی دورسنجی (از قبیل ENVI و Gromatica)					
- پیش پردازش تصاویر ماهواره‌ای (شامل تصحیح هندسی، تصحیح جوی، تصحیح رادیومتر، تصحیح چرخش زمین و کاهش نوفه)					
- روش‌های پردازش و بارزسازی تصاویر ماهواره‌ای شامل:					
- روش تعدیل خطی و یا گسترش تصاویر					
- روش ترکیب باندهای (ترکیب باندهای حقیقی و مجازی)					
- روش تقسیم (نسبت‌گیری) باندهای					
- آنالیز مولفه‌های اصلی (PCA)					
- فیلتر گذاری (به منظور بارزسازی خطوطها و ساختارهای تکنونیک)					
- ادغام باند پانکروماتیک با باندهای طیفی (Data fusion)					
- تهیه نقشه‌های دگرسانی (Mineral mapping) با دو روش:					
- طبقه‌بندی نظارت نشده Unsupervised classification					



- طبقه‌بندی نظارت شده Supervised classification
- انجام مراحل و روش‌های پردازش تصاویر ماهواره‌ای (به‌ویژه تفکیک زون‌های دگرسانی و ساختارها) به‌منظور اکتشاف کانسارهای پورفیری، اپی‌ترمال، اسکارنی، سولفید توده‌ای (VMS)، سدکس (SEDEX)، طلای کوهزایی و غیره
- استخراج نقشه‌های ارتفاعی رقومی (DEM) از تصاویر ماهواره‌ای
- انجام پروژه‌های عملی به‌منظور تفکیک انواع دگرسانی‌ها و ساختارها در انواع تیپ‌های کانساری. در این قبیل پروژه‌ها، دانشجویان با توجه به الگوی دگرسانی و ساختاری کانسارهای مورد مطالعه و مطابقت دادن آن با تیپ‌های شاخص کانساری، احتمال رخداد کانی‌سازی‌های مشابه در محیط‌های زمین‌شناسی مستعد را تحلیل و ارزیابی خواهد نمود.

GIS

- آشنایی با سامانه اطلاعات مکانی (GIS) و کاربرد آن در مسائل زمین‌شناسی و اکتشاف
- داده‌های برداری و رستری و روش‌های تبدیل آنها به یکدیگر
- پایگاه داده‌ها و لایه‌های اطلاعاتی مورد استفاده در اکتشافات معدنی
- آشنایی با محیط نرم‌افزار Arc GIS
- نحوه ساخت و اضافه کردن لایه‌ها به محیط Arc Map
- تلفیق لایه‌های اکتشافی با استفاده از روش‌های فازی، AHP و وزن‌دهی
- پردازش، تفسیر و جمع‌بندی داده‌ها
- مدل‌سازی برای تصمیم‌گیری
- داده‌های خروجی

برای این درس، بازدید علمی صحرائی از موارد خاص اکتشافی حداقل به مدت ۲ روز در نظر گرفته می‌شود.

روش ارزیابی:

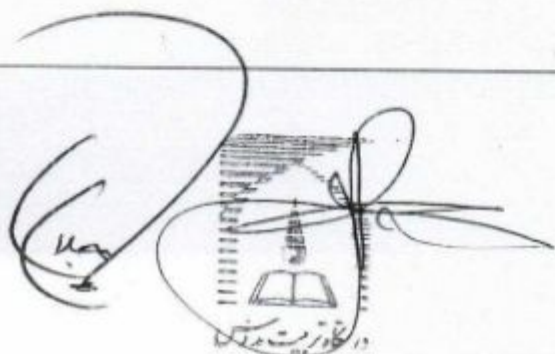
پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	آزمون عملکردی	آزمون نوشتاری		
√	√	√	√	√

منابع:

- Abrahams, M., Hook, S., 2005. ASTER user handbook, version 2, Jet Propulsion Laboratory, NASA, 125 p.
- Bedell, R., Crosta, A.P., Grunsky, E., 2009. Remote sensing and spectral geology, Reviews in Economic Geology, v. 16, 266 p.
- Clark, R.N., 1999. Spectroscopy of rocks and minerals, and principles of spectroscopy, v. 3, Remote Sensing for the Earth Sciences, in Manual of Remote Sensing, by R.N. Clark, edited by A.N. Rencz, New York, John Wiley & Sons.
- Gupta, R.P., 2003. Remote sensing geology, Springer-Verlag, Heidelberg.
- Lillesand, T., Kiefer, R.W., Chipman, J., 2008. Remote sensing and image interpretation. John Wiley & Sons.
- Kruse, F.A., 1998. Advances in hyperspectral remote sensing for geologic mapping and exploration. 9th Australasian Remote Sensing Conference. Sydney.
- Rajesh, H.M., 2004. Application of remote sensing and GIS in mineral resource mapping - an overview. Journal of Mineralogical and Petrological Sciences, 83-103.
- Sabins, F.F., 1999. Remote sensing for mineral exploration. Ore Geology Reviews 14(3-4): 157-183.



دروس پیشنهادی		<input type="checkbox"/> نظری	جبرانی	نوع	تعداد	عنوان درس (فارسی)
		<input type="checkbox"/> عملی			واحد	
		<input type="checkbox"/> نظری	پایه	واحد	۰/۵+۱/۵	عنوان درس (انگلیسی)
		<input type="checkbox"/> عملی			تعداد	
		<input type="checkbox"/> نظری	الزامی	واحد	ساعت	Field Methods in Economic Geology
		<input type="checkbox"/> عملی				
		<input checked="" type="checkbox"/> نظری	اختیاری		۸+۹۶	
		<input checked="" type="checkbox"/> عملی				
<input type="checkbox"/> ندارد	<input checked="" type="checkbox"/> دارد	آموزش تکمیلی عملی				
<input checked="" type="checkbox"/> سمینار	<input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه	<input type="checkbox"/> کارگاه	<input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی			
اهداف رفتاری			اهداف کلی درس			
			آشنایی دانشجویان با روش های مطالعات زمین شناسی و معدنی در صحرا و چگونگی توصیف، تحلیل و ارائه مشاهدات و یافته ها، مطالعه تراشه ها و مغزه های حفاری و نمونه برداری.			
			سرفصل ها:			
			مطالعات دفتری، برنامه ریزی، مدیریت، جمع آوری و تلفیق داده های اطلاعاتی مورد نیاز، مطالعات دفتری اولیه برای کار صحرایی زمین شناسی در صحرا شامل:			
			توصیف و شناسایی صحرایی واحدهای سنگی و ساختارها، کانه ها و سنگ درونگیر، دگرسانی ها			
			بررسی و تحلیل زمین شناسی محدوده مورد مطالعه با توجه به نقشه ها و گزارش های زمین شناسی با مقیاس ناحیه ای (۱:۲۵۰۰۰ و ۱:۱۰۰۰۰۰)			
			چگونگی توصیف واحدهای سنگی، توده های نفوذی، ساختارها و زون های دگرسانی			
			چگونگی توصیف کانه زایی و رخداد های معدنی (از جمله ابعاد، ژئومتری، ساخت، بافت، کانی شناسی، سنگ میزبان، ارتباط کانه زایی با دگرسانی های گرمایی و ارتباط کانه زایی با ساختارها)			
			چگونگی ترسیم مقاطع زمین شناسی - ساختاری از محدوده معدنی با استفاده از قدم، متر، کمپاس و GPS			
			نمونه برداری:			
			روش های مختلف برداشت و توصیف نمونه های سنگ، کانسنگ، خاک، رسوب، آب، گیاه و غیره از سنگ میزبان، ماده معدنی، دگرسانی ها برای اهداف مطالعاتی مختلف (سنگ نگاری، کانی شناسی، کانه نگاری، میانبارهای سیال، تجزیه ژئوشیمیایی و ایزوتوپی و غیره)			
			معرفی انواع نقشه های زمین شناسی (بر اساس مقیاس) و کاربرد آنها در زمین شناسی اقتصادی			
			اصول و روش تهیه نقشه های زمین شناسی و زمین شناسی - معدنی با مقیاس های ۱:۲۵۰۰۰، ۱:۵۰۰۰ و ۱:۱۰۰۰			
			روش تهیه مقاطع زمین شناسی			
			مطالعه و برداشت های زمین شناسی و معدنی در معادن زیرزمینی، تونل ها، و دیگر فضاهای زیرزمینی			
			مطالعه، برداشت و نمونه گیری از تراشه ها			
			مطالعه و برداشت (لاگ برداری) و نمونه گیری از مغزه های حفاری			



برآورد ذخیره احتمالی براساس داده‌های صحرایی

برای این درس، بازدید علمی صحرایی از پدیده‌های زمین‌شناسی و کانه‌زایی حداقل به مدت ۱۰ روز در نظر گرفته می‌شود.

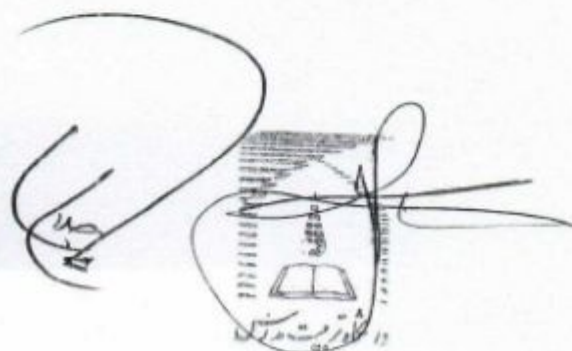
روش ارزیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	آزمون عملکردی	آزمون نوشتاری		
√	√	√	√	√

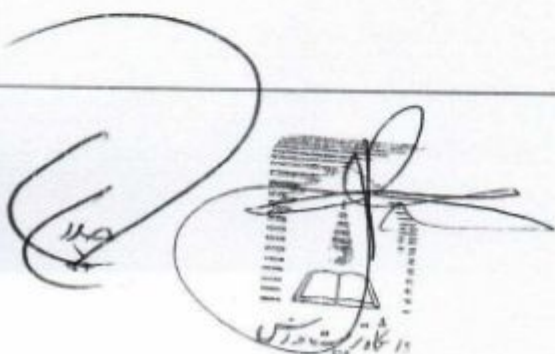
منابع:

- Coe, A.L., 2010. Geological field techniques, Wiley-Blackwell.
- Lisle, R.J., Brabham, P.J., Barnes, J.W., 2011. Basic geological mapping, 5th ed. Wiley-Blackwell.
- Marjoribanks, R., 2006. Geological methods in mineral exploration and mining, Second edition, Springer.
- Moon, C., Whateley, J., Michael, K.G., Evans, A.M., 2006. Introduction to mineral exploration, Blackwell.

- انتشارات سازمان نظام مهندسی معدن، دفتر تدوین معیارها.



دروس پیشنهادی		<input type="checkbox"/> نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد	عنوان درس (فارسی)	
		<input type="checkbox"/> عملی	پایه		۱/۵+۰/۵	اصول اکتشافات معدنی	
		<input type="checkbox"/> نظری			الزامی		تعداد ساعت
		<input type="checkbox"/> عملی	اختیاری			۲۴+۳۲	عنوان درس (انگلیسی)
		<input type="checkbox"/> نظری			Principles of Mineral Exploration	آموزش تکمیلی عملی	
		<input type="checkbox"/> عملی					
<input type="checkbox"/> ندارد	<input checked="" type="checkbox"/> دارد	سفر علمی					<input type="checkbox"/> کارگاه
<input checked="" type="checkbox"/> سمینار	<input type="checkbox"/> آزمایشگاه	اهداف رفتاری					
<p>اهداف کلی درس</p> <p>آشنایی دانشجویان با برنامه‌ریزی، مراحل اکتشاف، معیارها و روشهای اکتشاف، نمونه‌برداری، پردازش و تحلیل داده‌های اکتشافی، و محاسبه و تخمین ذخیره است.</p>							
<p>سرفصل‌ها:</p> <p>مقدمه:</p> <p>تعاریف، رده‌بندی ذخایر و منابع، سیاست‌ها و قوانین ملی و بین‌المللی اکتشاف و معدنکاری، اقتصاد معدن، سازمان‌های متولی اکتشاف و معدنکاری</p> <p>برنامه‌ریزی و سازمان‌دهی مراحل اکتشاف</p> <p>فعالیت‌های دفتری، برنامه‌ریزی زمانی، پیش‌بینی بودجه و پشتیبانی</p> <p>تهیه پروتکل و برنامه اکتشاف</p> <p>فعالیت‌های مرحله پی‌جویی، اکتشاف مقدماتی، عمومی، تفصیلی، اکتشاف در حین بهره‌برداری</p> <p>مستندسازی و گزارش نویسی</p> <p>مراحل اکتشاف</p> <p>شناسایی</p> <p>پی‌جویی</p> <p>اکتشافات مقدماتی</p> <p>اکتشافات عمومی</p> <p>اکتشاف تفصیلی</p> <p>اکتشاف تکمیلی</p> <p>معیارهای پی‌جویی و نشانگرهای زمین‌شناختی سطحی و زیرزمینی</p> <p>معیارهای چینه‌شناختی، سنگ‌شناختی، ساختاری، ماگمایی، دگرگونی، ژئومورفیک، دیرینه جغرافیایی، دیرینه اقلیمی، تاریخی، هاله‌های مکتبکی، قطعات بیگانه، متالومتری خاک و غیره</p> <p>تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی</p> <p>روش‌های مرسوم در پی‌جویی و اکتشاف:</p> <p>عکس‌های هوایی و سنجش از دور</p>							



اکتشافات ژئوشیمیایی: آشنایی با روشهای مرسوم اکتشاف ژئوشیمیایی: ژئوشیمی آبراهه‌ای، لیتوژئوشیمی، هیدروژئوشیمی، بیوژئوشیمی، اتموژئوشیمی، کانی سنگین

اکتشافات ژئوفیزیکی: آشنایی با روش‌های گرانی، مغناطیسی، الکتریکی، الکترومغناطیسی، رادیومتری، چاه‌نگاری روش‌های حفاری

حفر ترانشه، برداشت و رسم نقشه و نیمرخ

چالهای اکتشافی، برداشت و رسم نقشه و نیمرخ

گمانه، روشهای حفر، انواع گمانه

تونل‌های اکتشافی، انواع تونلها، برداشت تونل، رسم نقشه و نیمرخ

نمونه‌برداری، اصول و محیط‌های نمونه‌برداری

وسایل نمونه برداری، روشهای نمونه برداری (سطحی، ترانشه، تونل، آبرفتی، شباری، تراشه‌ای، چنگکی و غیره

آماده سازی و کاهش حجم نمونه

خطاهای نمونه برداری و روشهای کاهش خطا

کاربرد GIS

داده‌های اکتشافی و کار با آنها

آماده‌سازی داده‌ها

تلفیق داده‌ها

ارزیابی خطا

واستی‌آزمایی

کاربرد آمار و زمین آمار

محاسبه و تعیین ذخیره

عیار حد، عیار میانگین، روش‌های مرسوم تعیین ذخیره (مثلث‌بندی، مربعی و مستطیلی، چند ضلعی، خطوط هم‌مقدار، مقاطع و غیره

ذخایر قطعی، احتمالی، ممکن

ارزیابی مناطق امیدبخش

برای این درس، بازدید علمی صحرائی از اکتشافات معدنی حداقل به مدت ۴ روز در نظر گرفته می‌شود.

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	آزمون عملکردی	آزمون نوشتاری		
√	√	√	√	√

منابع:

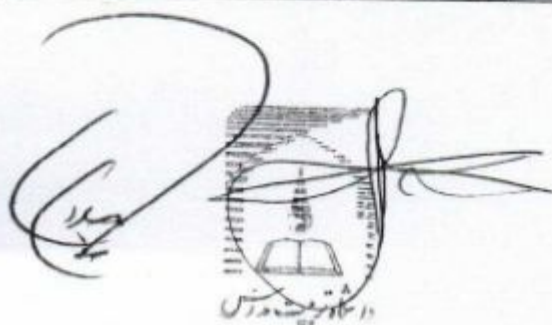
- انتشارات سازمان نظام مهندسی معدن، دفتر تدوین معیارها.

Haldar, S.K., 2013. Mineral exploration: Principles and applications. Elsevier.

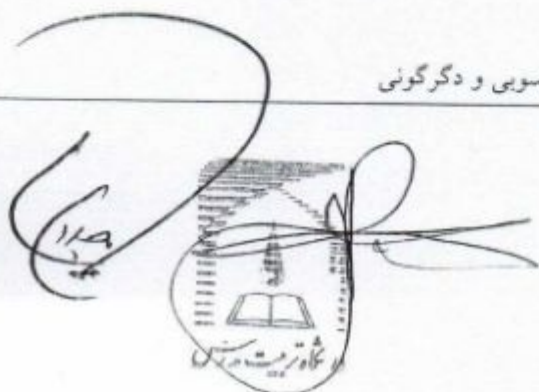
Kužvart, M., Böhmer, M., 1986. Prospecting and exploration of mineral deposits. Elsevier.

Moon, C.J., Whateley, M.K.G., Evans, A.M., 2006. Introduction to mineral exploration. Blackwell Publishing.

Reedman, J.H., 1979. Techniques in mineral exploration. Applied Science Publishers Ltd.



دروس پیشنهاد	<input type="checkbox"/> نظری	چبرانی	نوع واحد	تعداد واحد	عنوان درس (فارسی)						
	<input type="checkbox"/> عملی			۲	تحلیل داده‌ها در زمین‌شناسی اقتصادی						
	<input type="checkbox"/> نظری	تعداد ساعت				عنوان درس (انگلیسی)					
	<input type="checkbox"/> عملی			۳۲	Data Analysis in Economic Geology						
	<input type="checkbox"/> نظری	اختیاری									
	<input type="checkbox"/> عملی			آموزش تکمیلی عملی							
	<input type="checkbox"/> ندارد	<input checked="" type="checkbox"/> دارد		سفر علمی	<input type="checkbox"/>	کارگاه	<input checked="" type="checkbox"/>	آزمایشگاه	<input type="checkbox"/>	سمینار	<input checked="" type="checkbox"/>
	اهداف کلی درس					اهداف رفتاری					
آشنایی دانشجویان با روش‌های آماری و نرم‌افزاری تحلیل داده‌های مورد استفاده در زمین‌شناسی اقتصادی.											
<p>سرفصل‌ها:</p> <ul style="list-style-type: none"> - کلیات: مفاهیم و کاربردهای آمار در زمین‌شناسی اقتصادی، تعاریف - نمونه و جمعیت، پارامترهای آماری، فراوانی، توزیع، انواع متغیرها، تعبیرات، تبدیل‌ها، مفاهیم معنی‌داری و سطوح اطمینان، روشهای ناپارامتری، جبر ماتریس‌ها، سری رویدادها، آزمون فرضیه، برازش، رگرسیون، همبستگی، سری‌های زمانی - روشهای کمترین مربعات، تحلیل رگرسیون، همبستگی، وریوگرام - تحلیل تک‌متغیره، هیستوگرام، توزیع چگالی، حدود اطمینان، توزیع t و F، واریانس، نمودارهای احتمال - تحلیل چندمتغیره: رگرسیون چندگانه، توابع شناساگر، تحلیل خوشه‌ای، تحلیل مولفه‌های اصلی و تحلیل عاملی - زمین‌آمار و تحلیل مکانی، توزیع نقاط، توزیع خطها، تحلیل داده‌های جهتدار، تحلیل کروی، تحلیل فرکتال، کریجینگ - آشنایی با شبکه عصبی مصنوعی - مدل‌سازی آماری - کاربردهای داده‌های عناصر اصلی ژئوشیمیایی - کاربردهای داده‌های عناصر فرعی و جزئی - کاربردهای داده‌های عناصر خاکی کمیاب؛ بهنجارسازی، تفسیر نمودارها - نمودارهای عناصر ناسازگار - نمودارهای عناصر گروه پلاتین - نمودارهای عناصر واسطه - مدل‌سازی فرایندهای آذرین به کمک عناصر جزئی - تعیین محیط‌های زمین‌ساختی و پتروژنز سنگهای آذرین، رسوبی و دگرگونی 											



- تحلیل داده‌های ایزوتوپی

- آشنایی با نرم‌افزارهای آماری رایج ANOVA, R, SPSS, Excel

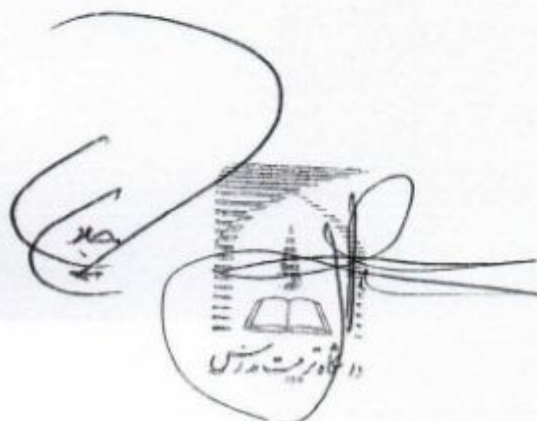
روش ارزیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان نرم	ارزشیابی مستمر
	آزمون عملکردی	آزمون نوشتاری		
√	√	√	√	√

منابع:

- مُر، ف.، مدبری، س.، ۱۳۸۴. کاربرد داده‌های زمین‌شیمیایی، ترجمه، نویسنده: رولینسون، ه.ر.، مرکز نشر دانشگاهی.

- Bevan, A., 2013. Statistical data analysis for the physical sciences. Cambridge University Press.
- Borradaile, G., 2003. Statistics of earth science data: Their distribution in time, space and orientation. Springer.
- Davis, J.C., 2002. Statistics and data analysis in geology. John Wiley & Sons.
- Hanneberg, W.C., 2004. Computational geosciences with mathematica. Springer.
- Howarth, R.J., 1983. Statistics and data analysis in geochemical prospecting. Elsevier.
- Pawlowsky-Glahn, V., Buccianti, A., 2011. Compositional data analysis. John Wiley & Sons.
- Schuenemeyer, J.H., Drew, L.J., 2011. Statistics for earth and environmental scientists. John Wiley & Sons.
- Swan, A.R.H., Sandilands, M., 1995. Introduction to geological data analysis. Blackwell Sciences.



عنوان درس (فارسی)		تعداد	جبرانی	نظری	دروس پیشنیاز
ساختمان- پتروفابریک در زمین شناسی اقتصادی		واحد			
عنوان درس (انگلیسی)		۱/۵+۰/۵			
Structure- Petrofabrics in Economic Geology		تعداد	الزامی	نظری	
		ساعت			
		۲۴+۳۲	اختیاری	نظری	
		آموزش تکمیلی عملی			
<input type="checkbox"/> ندارد	<input checked="" type="checkbox"/> دارد				
<input checked="" type="checkbox"/> سمینار	<input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه	<input type="checkbox"/> کارگاه	<input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی		
اهداف کلی درس			اهداف رفتاری		
آشنایی دانشجویان با نحوه مطالعه و برداشت ساختارها و تحلیل نقش آنها در کنترل کانه‌زایی					
<p>سرفصل‌ها:</p> <ul style="list-style-type: none"> - مقدمه: چگونگی ارتباط چین خوردگی، انواع گسل‌ها، پهنه‌های گسلی، پهنه‌های برشی، درزه و شکستگی‌ها در فضا سازی کانسارها و مواد معدنی - گسل‌ها: مقدمه، سازوکار گسلش و انواع گسل‌ها، صفحه گسلی، پهنه‌های گسلی و فابریک آنها - سامانه گسل‌ها: گسل‌های نرمال، امتداد لغز، معکوس، رانده‌گی‌ها، گسل‌های همزمان با رسوبگذاری و ویژگی و ارتباط آنها با تشکیل کانسار - شکستگی‌ها: سامانه شکستگی‌های برشی، کششی و نحوه به وجود آمدن آنها - رگه‌ها و سایه‌های کرنشی: مقدمه، انواع رگه‌ها، سازوکار تشکیل آنها - پهنه‌های برشی: مقدمه، انواع پهنه‌های برشی، مشخصات پهنه‌های برشی و اهمیت و زمینه سازی آنها برای عبور و تشکیل کانسارها، پهنه‌های برشی شکنا و بافت‌های کاتاکلاستیک آنها، پهنه‌های برشی شکل پذیر، میلوئیت‌ها و انواع آنها، نشانگرهای برش در پهنه‌های برشی - چین خوردگی: سازوکارهای چین خوردگی - برگوارگی و انواع آنها: برگوارگی اولیه، برگوارگی دیاژنزی (اتحلال فشاری)، برگوارگی ثانویه، برگوارگی ممتد، برگوارگی فاصله دار و انواع آنها - ژنز برگوارگی‌ها و برگوارگی‌های چندگانه: نحوه به وجود آمدن برگوارگی‌ها، تداخل برگوارگی‌ها و تحلیل چند برگوارگی‌ها، تعبیر و تفسیر فازهای دگرریختی و ارتباط آنها با حوادث دگرگونی - ارتباط چین‌ها با برگوارگی: مقدمه، شرایط تشکیل - ارتباط چین‌ها با گسل‌ها: ارتباط چین‌ها با گسل‌ها و شکستگی‌ها - پهنه‌های تکتونیکی ایران: زمین درزه‌های ایران و اهمیت آنها در تکتونیک ایران، حوضه‌های رسوبی، آذرین و دگرگونی و ارتباط آنها با تکتونیک ایران، سنج- سیرجان، ارومیه- دختر، البرز، ایران مرکزی، شرق ایران - ارائه نمونه‌هایی از موارد مطالعه شده از ایران: نقش ساختارها در تیپ‌های کانسارها، طلای کوه‌زایی (سقز- سردشت)، 					



مسیوسولفید (چناه‌گز و باریکا)

- کمربند ملایر - اصفهان (مثال: سرب و روی ایرانکوه، تیران و غیره)
- الگوی ساختاری هسته دگرگون و موارد ارتباط آن با کانه‌زایی

برای این درس، بازدید علمی صحرائی از ساختارهای مطالعه شده معدنی حداقل به مدت ۴ روز در نظر گرفته می‌شود.

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	آزمون عملکردی	آزمون نوشتاری		
√	√	√	√	√

منابع:

- محجل، م.، ۱۳۸۸. میکروتکتونیک، ترجمه، نویسندگان: پشیره، ج.و.، ترو، ر.ا.ج.، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، ۷۴۳ ص.

Passchier, C.W., Trouw, R.A.J., 2005. Microtectonics. Springer, 366 p.

Ramsay, J.G., 1967. Folding and fracturing of rocks. McGraw Hill.

Ramsay, J.G., Huber, M.I., 1986. The techniques of the modern structural geology, v. 2, Folds and fractures.

Trow, R.A.J., Passchier, C.W., Wiersma, D.J., 2010. Atlas of mylonites and related microstructures.

Twiss, R.J., Moores, E.M., 1992. Structural geology. W.H. Freeman and Company, New York.

Vernon, R.H., 2004. A practical guide to rock microstructure. Cambridge University Press, 594 p.

- مقالات منتشر شده در مجلات با نمایه ISI و مقالات به زبان فارسی در مجلات علمی - پژوهشی در مورد موضوع‌های

مختلف درس.

