



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی

مقطع کارشناسی ارشد

معدن - معدن و محیط زیست

گروه فنی و مهندسی



مصوبه هشتصد و بیست و سومین جلسه شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مورخ ۹۱/۱۲/۶

بسم الله الرحمن الرحيم

برنامه درسی مقطع کارشناسی ارشد رشته معدن - معدن و محیط زیست

گروه: فنی و مهندسی

رشته: معدن - معدن و محیط زیست

کمیته تخصصی: مهندسی معدن

مقطع: کارشناسی ارشد

گرایش:

کد رشته:

شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی، در هشتصد و بیست و سومین جلسه مورخ ۹۱/۱۲/۶، برنامه درسی مقطع کارشناسی ارشد رشته معدن - معدن و محیط زیست را به شرح زیر تصویب کرد:

ماده ۱: برنامه درسی مقطع کارشناسی ارشد رشته معدن - معدن و محیط زیست از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند، لازم‌الاجراء است:

الف) دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری اداره می‌شوند.

ب) مؤسساتی که با اجازه رسمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و بر اساس قوانین تأسیس می‌شوند و تابع مصوبات شورای گسترش آموزش عالی هستند.

ماده ۲: برنامه درسی مقطع کارشناسی ارشد رشته معدن - معدن و محیط زیست در سه فصل: مشخصات کلی، جداول دروس و سرفصل دروس برای اجراء به دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی ابلاغ می‌شود.

رای صادره هشتصد و بیست و سومین جلسه شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی مورخ ۹۱/۱۲/۶ درخصوص برنامه درسی مقطع کارشناسی ارشد رشته معدن - معدن و محیط زیست:

۱. برنامه درسی مقطع کارشناسی ارشد رشته معدن - معدن و محیط زیست که از طرف گروه فنی و مهندسی پیشنهاد شده بود، با اکثریت آراء به تصویب رسید.
۲. این برنامه از تاریخ تصویب به مدت پنج سال قابل اجراء است و پس از آن نیازمند بازنگری است.



حسین نادری منشن

نایب رئیس شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی

سعید قدیمی

دبیر شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فن آوری

مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس

دوره‌ی کارشناسی ارشد مهندسی معدن - معدن و محیط زیست



گروه آموزشی: فنی مهندسی

کمیته‌ی تخصصی مهندسی معدن

پاییز ۱۳۹۱

بسم الله الرحمن الرحيم

برنامه آموزشی کارشناسی ارشد مهندسی معدن، معدن و محیط زیست

گروه: فنی مهندسی

کمیته تخصصی مهندسی معدن

رشته: مهندسی معدن

گرایش: معدن و محیط زیست

دوره کارشناسی ارشد

کد رشته:

شورای برنامه ریزی آموزش عالی در جلسه مورخ خود برنامه آموزشی کارشناسی رشته محیط زیست معدن را در سه فصل (مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) مصوب نمود.

ماده (۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی معدن، معدن و محیط زیست 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 علوم، تحقیقات و فناوری اداره می شوند.

ب: مؤسساتی که با اجازه رسمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و بر اساس قوانین تاسیس می شوند و بنابراین تابع مصوبات شورای برنامه ریزی آموزش عالی می باشند.

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

ماده (۲) مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس بازنگاری شده دوره کارشناسی ارشد رشته مهندسی معدن، معدن و محیط زیست در سه فصل مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس برای اجرا به معاونت آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ابلاغ می شود.



فهرست:

۳..... تعریف و هدف

۳..... نقش و توانایی

۳..... ضرورت و اهمیت

۴..... شرایط پذیرش دانشجو

۴..... طول دوره و شکل نظام

۵..... جداول دروس

۶..... تعداد واحدهای درسی و پژوهشی

۶..... مواد آزمون ورودی

۶..... دروس جبرانی

۷..... دروس اصلی

۷..... دروس انتخابی



کارشناسی ارشد مهندسی معدن، معدن و محیط زیست

۱- تعریف و هدف

معدن و محیط زیست یکی از گرایش‌های رشته‌ی مهندسی معدن در مقطع کارشناسی ارشد می‌باشد و دوره‌ای است آموزشی و پژوهشی با تاکید بیشتر بر روی مسائل آموزشی مرکب از دروس نظری، کاربردی، آزمایشگاهی و برنامه‌های تحقیقاتی در زمینه مهندسی محیط زیست معدن جهت افزایش اطلاعات کارشناسانی نظیر کارشناسان مهندسی معدن و نیز ایجاد زمینه کافی جهت درک و توسعه و کاربرد تکنیک‌های موجود در این رشته می‌باشد. هدف از این دوره، آموزش افرادی است که دارای توانایی‌های لازم جهت طراحی و نظارت بر حسن اجرای پروژه‌های تخصصی در زمینه‌های مختلف مهندسی محیط زیست معدن بوده تا افراد قادر به انجام تحقیقات لازم جهت حل مسائل و مشکلات زیست محیطی ناشی از معادن و صنایع معدنی کشور باشند.

۲- نقش و توانایی

فارغ التحصیلان این گرایش می‌توانند در پروژه‌های تحقیقاتی، اجرایی و تخصصی در زمینه‌های مختلف محیط زیست معدن شامل مسائل هیدرولوژیکی و هیدروژئولوژیکی معادن، طراحی محل‌های دفن باطله‌های معدنی، مدیریت باطله‌ها، تصفیه پساب‌های معدنی، بازسازی معادن، پایش آلودگی‌های منابع آبی، خاک و هوا، بازیافت مواد معدنی و شناخت مناطق آلوده به کمک روش‌های ژئوشیمیایی و ژئوفیزیکی ... فعالیت کنند.

۳- ضرورت و اهمیت

اهمیت ایجاد گرایش‌های مختلف رشته معدن در مقاطع تحصیلات تکمیلی به وضعیت معادن، صنایع معدنی و میزان بومی بودن و امکان پذیری استفاده از فنون روز دنیا بروز می‌کند که از آن جمله می‌توان به تولید مواد مختلف خام فلزی و غیر فلزی، اکتشافات و حفاری در صنعت نفت، محصولات فرآوری شده و کنسانتره‌های قابل صدور و استفاده در تولید فلزات پایه و فولاد و همچنین مصالح و سنگ‌های ساختمانی اشاره نمود.

از طرف دیگر رشد جمعیت و گسترش صنایع مختلف از جمله معدن‌کاری تبعات و مشکلات زیست محیطی زیادی به همراه داشته و سبب تولید آلاینده‌ها و بروز آلودگی در خاک و منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی می‌شود که این امر اهمیت ایجاد گرایش معدن و محیط زیست را ضروری می‌نماید تا با آموزش مفاهیم، روش‌ها و فنون مختلف به دانشجویان علاقه‌مند، زمینه حفاظت از محیط زیست با لحاظ مفهوم توسعه پایدار فراهم گردد.

ایجاد گرایش جدید کارشناسی ارشد معدن و محیط زیست با توجه به اهمیت وسیع آن در مقیاس ملی و بین‌المللی، در ایجاد زمینه‌های اشتغال هر چه بیشتر برای فارغ التحصیلان این رشته و جذب نیروی انسانی بیشتر نیز نقش مؤثری خواهد داشت.



۴- شرایط پذیرش دانشجو

الف، جنسیت: مرد و زن

ب، مواد و ضرایب آزمون ورودی: دروس آزمون و ضرایب آن‌ها در جدول شماره‌ی ۲ ارائه شده است.

پ- پذیرفته شدگان از بین دارندگان مدرک کارشناسی در رشته مهندسی معدن و یا مهندسی شیمی و عمران پس از موفقیت در آزمون دروس انتخاب می‌گردند.

۵- طول دوره و شکل نظام

مدت اسمی این دوره ۲ سال و نظام آموزشی آن مطابق آئین‌نامه وزارت و مصوبات دانشگاه خواهد بود.



جداول دروس



۱. تعداد واحدهای درسی و پژوهشی

تعداد کل واحدهای لازم برای گذراندن این مجموعه ۳۲ واحد آموزشی، پژوهشی می‌باشد. واحدهای آموزشی شامل ۱۲ واحد الزامی و ۱۲ واحد اختیاری می‌باشد که با توجه به سوابق آموزشی دانشجو و به وسیله اساتید راهنما تعیین می‌شود. تعداد واحدهای پژوهشی ۸ واحد بوده که ۲ واحد آن به شکل سمینار، شامل مطالعات نظری، مرور بر نشریات و تهیه پیشنهاد پژوهشی در ارتباط با موضوع پروژه می‌باشد و ۶ واحد آن به پایان نامه اختصاص دارد (جدول ۱).

جدول ۱. تعداد واحدهای درسی و پژوهشی

۱۲	دروس الزامی
۱۲	دروس انتخابی
۲	سمینار
۶	پایان نامه
۳۲ واحد	جمع

۲. مواد آزمون ورودی

مواد آزمون ورودی هر سال توسط شورای عالی برنامه‌ریزی وزارت علوم تعیین و توسط سازمان سنجش اعلام می‌شود.

۳. دروس جبرانی

دروس جبرانی رشته حداکثر ۶ واحد، مطابق جدول ۲ می‌باشد. این واحدها در احتساب واحدهای لازم برای گذراندن این دوره در نظر گرفته نمی‌شوند و بر اساس رشته‌ی تحصیلی پذیرفته‌شدگان و دروس گذرانده شده در دوره‌ی کارشناسی توسط گروه تخصصی مشخص می‌شوند.

جدول شماره ۲. دروس جبرانی برای پذیرفته‌شدگان رشته‌های مختلف

ردیف	نام درس	تعداد واحد
۱	آب‌های زیرزمینی	۲
۲	(مبانی) کانه آرانی	۲
۳	اصول (مبانی) اکتشاف مواد معدنی	۲
۴	اصول (مبانی) استخراج مواد معدنی	۲
۵	(مبانی) مکانیک سنگ	۲
۶	ایمنی، بهداشت و محیط زیست	۲
۷	تهویه در معادن	۲



۴. دروس اصلی

عناوین دروسی که کلیه دانشجویان موظف به گذراندن آن‌ها می‌باشند به شرح جدول ۳ است:

جدول شماره ۳. دروس اصلی

ردیف	نام درس	تعداد واحد
۱	بازسازی معادن	۳
۲	محیط زیست معدنی پیشرفته	۳
دو درس از چهار درس ردیف ۳ تا ۶، بنا بر تشخیص گروه		
۳	ارزیابی زیست محیطی معادن و کارخانه‌ها فراوری معدنی	۳
۴	پردازش، فراوری و کنترل ضایعات معدنی	۳
۵	فرآیندهای تبدیل و انتقال جرم و مدل‌سازی	۳
۶	ژئوشیمی زیست محیطی	۳
	جمع کل	۱۲

۵. دروس انتخابی

حداقل ۱۲ واحد از بین دروس جدول ۴ بنا به تشخیص گروه تخصصی و علاقه دانشجویان انتخاب می‌شود.

جدول ۴. دروس انتخابی

ردیف	نام درس	تعداد واحد
۱	هیدرولوژی پیشرفته	۲
۲	مدیریت باطله‌های معدنی	۲
۳	ژئوفیزیک زیست محیطی	۲
۴	نانو تکنولوژی در محیط زیست معدنی	۲
۵	بیو تکنولوژی در محیط زیست معدنی	۲
۶	هیدروژئولوژی	۲
۷	بازیافت و مهندسی سیستم‌های بازیافت	۲
۸	مدیریت ریسک در معدنکاری	۲
۹	کاربرد GIS در محیط زیست	۲
۱۰	آلودگی‌های نفتی	۲



ادامه جدول ۴

۲	ژئومکانیک و محیط زیست	۱۱
۲	مدل سازی در محیط زیست معدنی	۱۲
۲	روش های عددی	۱۳
۲	شناسایی مواد زائد خطرناک و کنترل آنها	۱۴
۲	زمین آمار	۱۵
۳	آلودگی هوا	۱۶
۳	آلودگی آب های سطحی و زیرزمینی	۱۷



سرفصل دروس



درس پیش نیاز ندارد	اصلی	نوع واحد	تعداد واحد	بازسازی معادن
	نظری		۳	
			تعداد ساعت	
ندارد ■	دارد □	آموزش تکمیلی عملی:	۴۸	Mine Rehabilitation
□ سمینار	□ آزمایشگاه	□ کارگاه	□ سفر علمی	

اهداف کلی درس: آشنای با خطرات زیست محیطی باطله ها و پسماندهای معدنی پس از تعطیلی معدن
اهداف رفتاری: بررسی روش های کنترل و مدیریت زیست محیطی و بهسازی محیط پس از تعطیلی معدن
و کارخانهی فرآوری
سرفصل درس:

- مدیریت زیست محیطی مناطق معدنی

آلودگی منابع آب و خاک ناشی از تعطیلی معدن

تبعات زیست محیطی، اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی فعالیت های معدنی

بازداشتن و کنترل آلودگی ها

- بازسازی معادن

تهیه طرح بازسازی، هدف بازسازی و اصول بازسازی

روش بازسازی (آماده سازی منطقه، شکل دادن و تسطیح منطقه معدنی، مدیریت خاک سطحی، مدیریت آب و کنترل

فرسایش، ایجاد پوشش گیاهی)

پالایش منابع آلوده آب و خاک

مدیریت باطله های فرآوری و سد باطله ها

ایمنی و پایداری سدهای باطله

- بازسازی باطله های فرآوری

کنترل، پایش و پاکسازی زهابهای اسیدی ناشی از باطله ها

برنامه کنترل و نظارت زیست محیطی منابع آب و خاک در خصوص انتقال فلزات سمی

- توسعه پایدار

وبزرگی های سیستم های پایدار

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	۲۵٪	آزمون نوشتاری	۲۵٪
		۵۰٪	
		عملکردی	
		-	



مراجع:

- ۱- اصلانو، مرتضی (۱۳۸۰). بازسازی معادن. دانشگاه صنعتی امیر کبیر، شابک: ۹۶۴۴۶۳۰۹۰۴
- ۲- دولتی ارده‌جانی، فرامرز؛ شفقائی تنکابنی، سید ضیاء‌الدین؛ میر حبیبی، علیرضا و بدیعی، خشایار (۱۳۸۴). بیوتکنولوژی، ژئوشیمی زیست‌محیطی و مدیریت پساب‌ها: جلد اول- پساب‌های معدنی، پژوهشکده صنایع رنگ ایران، چاپ دانشگاه صنعتی شاهرود، شابک: ۹۶۴۰۶۳۷۴۹۱
- ۳- دانشگاه تربیت مدرس، گزارش طرح استراتژی معادن کشور، بخش ایمنی، بهداشت و محیط زیست (HSE)
- 4- Lyle E.S. (1987). Surface mine reclamation manual, Elsevier Science, New York. 284 pages, ISBN-10: 0444010149
- 5- Stiefel R.C. and Busch, L.L. (1983). Surface water quality monitoring. Surface Mining Environmental Monitoring and Reclamation Handbook, L.V.A. Sendlein, H. Yazicigil and C.L. Carlson (Eds.), Elsevier Science Publishing Co., Inc., New York, pp. 189-212.
- 6- Horst J. Schor, Donald H. Gray (2007) Landforming: An Environmental Approach to Hillside Development, Mine Reclamation and Watershed Restoration, 350 pages, ISBN-10: 0471721794



درس پیش نیاز ندارد	اصلی	نوع واحد	تعداد واحد	محیط زیست معدنی پیشرفته
	نظری		۳	
			تعداد ساعت	
ندارد	دارد	آموزش تکمیلی عملی:	۴۸	Advanced Mine Environment
ندارد	دارد	سفر علمی	کارگاه	
سمینار	آزمایشگاه			

اهداف کلی درس: منابع آلاینده آب و هوا و خاک در بخش معدن

اهداف رفتاری: آشنایی با مشخصات و خواص آلاینده های فرآیندهای اکتشاف استخراج و فرآوری مواد معدنی

سرفصل درس:

- تعریف محیط زیست و اصطلاحات زیست محیطی
- آلودگی هوا، آب و خاک با صنعت معدنکاری
- تبعات زیست محیطی در مراحل مختلف معدن کاری (اکتشاف، استخراج و فرآوری)
- مولفه های حفاظت محیط زیست
- مشخصات کیفی و مشکلات زیست محیطی آب معدن
- آلاینده های آب معدن و پارامترهای کیفی آب معدن
- منابع تولید ضایعات خطرناک در مراحل مختلف معدنی
- بررسی عوامل موثر در تولید زهاب معدنی
- زهاب های معدنی (زهاب اسیدی معدن، زهاب اسیدی سنگ، زهاب های معدنی خنثی شده)
- واکنش های اکسایش شیمیایی و بیولوژیکی و تولید زهاب اسیدی معدن
- عوامل مؤثر بر نرخ اکسید شدن کانی های سولفیدی
- نقش کانی های خنثی کننده زهاب اسیدی معدن
- اثرات زیست محیطی زهاب اسیدی معدن
- آلودگی با فلزات سنگین
- مدل سازی زهاب اسیدی معدن (مدل مغزه انقباضی، مدل نفوذ اکسیژن، مدل جریان آب، مدل انتقال آلودگی و مدل آنتالپی)
- روش های پیش بینی تولید زهاب اسیدی
- کنترل تولید و مهاجرت زهاب اسیدی معدن
- معیارهای ارزیابی میزان آلودگی رسوبات به فلزات (ضریب آلودگی، درجه آلودگی، ضریب بار آلودگی، ضریب زمین انباشت، عامل غنی شدگی)
- معیارهای ارزیابی میزان آلودگی آب به فلزات (اندیس آلودگی فلز سنگین، اندیس سنجش فلز سنگین و درجه آلودگی)
- دیگر آلودگی های هیدروژئوشیمی در مطالعه تیپ آب های معدنی
- آلودگی آب های زیرزمینی با فعالیت های معدنی



روش های جلوگیری از انتقال فلزات سنگین به منابع آب
روش های خنثی سازی و پاکسازی مناطق آلوده

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
%۲۵	آزمون نوشتاری	%۲۵	-
	%۵۰		
	عملکردی		
	-		

مراجع:

- 1- Hounslow, A.W. (1995). Water quality data, analysis and interpretation, Lewis Publishers, CRC Press, U.S.A, 397p.
- 2- Liu D.H.F. and Liptak B.G. (1999). Environmental Engineering Handbook, CRC Press LLC, ISBN: 0849321573
- 3- Stiefel R.C. and Busch, L.L. (1983). Surface water quality monitoring. Surface Mining Environmental Monitoring and Reclamation Handbook, L.V.A. Sendlein, H. Yazicigil and C.L. Carlson (Eds.), Elsevier Science Publishing Co., Inc., New York, pp. 189-212.
- 4- Watson, I. And Burnett, A.D. (1993). Hydrology an Environmental approach, Buchanan Books, Cambridge, Ft. Lauderdale, 702p.
- 5- Williams, R.E. (1975). Waste production and disposal in mining, milling, and Metallurgical industries, Miller-Freeman Publishing Company, San Francisco, California, 489p.
- 6- Walter Geller, Helmut Klapper, Wim Salomons, (2011). Acidic Mining Lakes: Acid Mine Drainage, Limnology and Reclamation (Environmental Science and Engineering / Environmental Science, Springer, 450 pages . ISBN-10: 3642719562



درس پیش‌تیز ندارد	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد	ارزیابی اثرات زیست محیطی معدنکاری و فرآوری مواد معدنی
			۳	
	نظری		تعداد ساعت	
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				عنوان درس به انگلیسی Environmental Impact Assessment (EIA) of Mine Projects

اهداف کلی: آشنایی با اثرات زیست محیطی پروژه‌های معدنی بر محیط زیست و روشهای کاهش و تقلیل آثار سوء آنها
 اهداف رفتاری: آشنایی با اثرات آلاینده های فرآیندهای اکتشاف استخراج و فرآوری مواد معدنی و بستن معدن بر آب ، هوا ، خاک و فون و فاور منطقه و توسعه اجتماعی ، اقتصادی و فرهنگی محیط
 سرفصل درس:

- روش ها و مدل های مختلف ارزیابی زیست محیطی و مراحل مختلف ارزیابی زیست محیطی،
- گزینه های ارزیابی زیست محیطی
- پیش بینی و ارزیابی اثرات زیست محیطی در مرحله احداث پروژه و در فاز بهره برداری
- روشهای تخفیف آثار سوء زیست محیطی و آموزش
- کنترل و پایش زیست محیطی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	%۲۵	آزمون نوشتاری	%۲۵
		%۵۰	
		عملکردی	
		-	



منابع

۱- برنامه محیط زیست سازمان ملل متحد (UNEP)، ارزیابی اثرات زیست محیطی، روشهای اساسی برای کشورهای

در حال توسعه. مترجم: ریاضی، ۱۳۶۹.

۲- شریعت، محمود؛ ارزیابی اثرات زیست محیطی، دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران، ۱۳۶۹.

- 1- Russell Boulding, EPA Environmental Assessment Sourcebook, 1996.
- 2- 4- M. Evans, Anthony M. Evans, an Introduction to Economic Geology and Its Environmental Impact, 1997.
- 3- Gunter Schramm, Jeremy J. Warford, Environmental Management and Economic Development, 2000.
- 4- Guide Book for Evaluating Mining Project EIAs, Environmental Law Alliance Worldwide (ELAW), Eugene OR 97403 © 2010 by Environmental Law Alliance Worldwide All rights reserved Cover image: Bingham Canyon Mine, U.S. Library of Congress, by Andreas Feininger Page design and production by Joshua Keith Vincent
ISBN# 978-0-9821214-36, Environmental Law Alliance Worldwide (ELAW)



درس پیش‌نیاز ندارد	اصلی	نوع واحد	تعداد واحد	پردازش، فرآوری و کنترل ضایعات معدنی
			۳	
	نظری		تعداد ساعت	
			۴۸	
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				Treatment, Processing and Controlling of Mining Wastes
<input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				

اهداف کلی درس: مدیریت و کنترل ضایعات معدنی

اهداف رفتاری: آشنایی با روش‌های مختلف خنثی‌سازی و بی‌خطر سازی ضایعات خطرناک در بخش معدن

سرفصل درس:

- بررسی خواص و مشخصات ضایعات معدنی اعم از خطرناک و غیره در مراحل مختلف معدنی

- بررسی امکان کاهش ضایعات در مینا

- بررسی امکان بازیابی عناصر با ارزش معدنی از ضایعات معدنی

- بررسی خطرات ایمنی بهداشت و زیست محیطی در پردازش و فرآوری مواد معدنی

- بررسی روش‌های مختلف بی‌خطر سازی ضایعات معدنی

- فیزیکی

- شیمیایی

- بیولوژیکی

- روش‌های تصفیه زهاب اسیدی معدن

- روش‌های کنترل و ممانعت از تشکیل زهاب اسیدی معدن

- ممانعت از تشکیل زهاب‌های اسیدی معدن با پوشش‌های آبی و روش‌های بیولوژیکی

- روش‌های تصفیه زهاب اسیدی معدن

- سیستم‌های تصفیه فعال

- کانال‌های آهکی باز

- تصفیه با عامل‌های سولفیدی

- نقش میکروارگانیسم‌ها در تصفیه زهاب اسیدی معدن

- روش‌های تصفیه غیرفعال

- زه‌کش‌های آهکی بی‌هوازی غیرفعال

- اصول میکروبیولوژیکی احیا سولفات‌ها

- فرآیندهای تصفیه بیولوژیکی بر پایه باکتری‌های احیا کننده سولفات‌ها

- سیستم‌های تالاب برای تصفیه زهاب اسیدی معدن



- انواع تالابها (هوازی و غیرهوازی)
- طراحی سلول‌های تالاب
- تصفیه با دیوارهای زیست واکنشی
- سیستم‌های تصفیه ترکیبی
- تصفیه زهاب‌های قلیایی

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
٪۲۵	آزمون نوشتاری	٪۲۵	-
	٪۵۰		
	عملکردی		
	-		

مراجع:

- ۱- دولتی ارده‌جانی، فرامرزی: شفانی تنکابنی، سید ضیاءالدین؛ میر حبیبی، علیرضا و بدیعی، خشایار (۱۳۸۴). بیوتکنولوژی، ژئوشیمی زیست‌محیطی و مدیریت پساب‌ها: جلد اول- پساب‌های معدنی، پژوهشکده صنایع رنگ ایران، چاپ دانشگاه صنعتی شاهرود، شابک: ۹۶۴۰۶۳۷۴۹۱
- 2- Russell D.L. (2006). Practical wastewater treatment, John Wiley & Sons, Inc., Publication, ISBN-13: 978-0-471-78044-1.
- 3- Skousen, J. (2002). Overview of passive systems for treating acid mine drainage. West Virginia University, center for agriculture, natural resources, and community development, 20 December 2002.
- 4- Viktória Feigl (2011) Remediation of toxic metal contaminated soil and mine waste with combined chemical and phytostabilisation, Budapest



درس پیش نیاز ندارد	اصلی	نوع واحد	تعداد واحد	فرآیندهای تبدیل و انتقال جرم و مدل سازی
	نظری		۳	
			تعداد ساعت	
ندارد ■	دارد □	آموزش تکمیلی عملی:	۴۸	Mass Conversion Transfer Processing and Model
سمینار □	آزمایشگاه □	کارگاه □	سفر علمی □	

اهداف کلی درس: مکانیزم‌های انتقال آلاینده‌ها در فاز آبی

اهداف رفتاری: شناخت فرآیندهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی در انتقال آلاینده‌ها به منابع آب و خاک
سرفصل درس:

الف- فرآیندهای تبدیل جرم

- واکنش‌های روی سطوح جامد و پدیده جذب (عوامل موثر بر فرآیند جذب، ایزوترم‌های جذب، راندمان / درصد جذب، سینتیک جذب، مدل‌های سینتیکی)

- واکنش‌های تبادل کاتیونی / جذب رقابتی (ظرفیت تبادل کاتیونی، مکانیزم عمومی واکنش‌های تبادل کاتیونی، ضریب انتخاب یا گزینش پذیری، حالات مختلف واکنش‌های تبادل کاتیونی)

- واکنش‌های انحلال و تشکیل رسوب (مکانیزم عمومی واکنش‌های تشکیل رسوب، حاصل ضرب خلالت، حاصل ضرب فعالیت یونی، شاخص اشباع)

- واکنش‌های تشکیل کمپلکس

- فرآیندهای بیولوژیکی

- سایر فرآیندها (واپاشی رادیواکتیو، واکنش‌های اسید-باز، واکنش هیدرولیز، واکنش‌های اکسیداسیون و احیا)

ب- فرآیندهای انتقال جرم

انتقال فاز آبی، انتقال فاز غیر آبی و انتقال فاز گازی

مکانیزم‌های انتقال آلاینده‌ها در فاز آبی

فرآیندهای فیزیکی (پهنرفت، نفوذ و پراکندگی)

فرآیندهای ژئوشیمیایی (جذب، تبادل کاتیونی، تشکیل رسوب، تشکیل کمپلکس، اکسیداسیون / احیا)

فرآیندهای بیوشیمیایی (تجزیه میکروبی)

- قوانین فیک برای نفوذ

- منابع تولید آلودگی، شرایط مرزی و اولیه در حل معادله انتقال جرم

- معادلات انتقال جرم (معادله نفوذ، معادله نفوذ-پهنرفت، معادله پراکندگی - پهنرفت)

- انتقال جرم واکنشی (معادله انتقال جرم شامل فرآیندهای پهنرفت و پراکندگی و واپاشی رادیواکتیو، معادله انتقال جرم شامل فرآیندهای پهنرفت، پراکندگی، واپاشی رادیواکتیو و جذب)

- فرمول‌های تحلیلی برای حالات خاص انتقال جرم

- حل عددی معادلات انتقال جرم در حالات مختلف

- معرفی نرم‌افزارهای مربوطه



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
-	%۲۵	آزمون نوشتاری	%۲۵
		%۵۰	
		عملکردی	
		-	

مراجع:

- ۱- دولتی ارده‌جانی، فرامرز؛ شفانی تنکابنی، سید ضیاء‌الدین؛ میر حبیبی، علیرضا و بدیعی، خشایار (۱۳۸۴). بیوتکنولوژی، ژنوتیمی زیست‌محیطی و مدیریت پساب‌ها: جلد اول- پساب‌های معدنی، پژوهشکده صنایع رنگ ایران، چاپ دانشگاه صنعتی شاهرود، شابک: ۹۶۴۰۶۳۷۴۹۱
- ۲- دولتی ارده‌جانی، فرامرز؛ شفانی تنکابنی، سید ضیاء‌الدین (۱۳۸۸). مدل‌سازی زمین زیست محیطی، دانشگاه صنعتی شاهرود، شابک: ۹۷۸۹۶۴۷۶۳۷۶۳۳
- 3- Reddi, L.N. and Inyang, H.I. (2000). Geoenvironmental engineering, principles and applications, Marcel Dekker, Inc., New York, ISBN: 0-8247-0045-7.
- 4- Holzbecher E. (2007). Environmental modelling using MATLAB, Springer-Verlag, ISBN 978-3-540-72936-5.
- 5- Raymond Nen Yong, Abdel-Mohsen Onsy Mohamed, Benno P. Warkentin (1992). Principles of contaminant transport in soils, Elsevier, 1992 - Science - 327 pages.



درس پیش نیاز ندارد	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد	ژئوشیمی زیست محیطی
			۳	
	نظری		تعداد ساعت	
			۳۲	
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				Environmental Geochemistry

اهداف کلی درس: ارائه اصول ژئوشیمیایی در مسائل زیست محیطی

اهداف رفتاری: کاربرد اصول شیمی و ژئوشیمی در پیش بینی تحول، تبدیل و انتقال آلاینده‌ها در پوسته

زمین

سرفصل درس:

- مفاهیم و کلیات ژئوشیمی زیست محیطی

- ورود آلاینده‌ها به محیط زیست (مشخصات منابع تولید آلودگی، وضعیت مکانی تولید آلاینده، وضعیت زمانی تولید آلاینده، انواع آلاینده‌ها)

- واکنش‌های سینتیکی و تعادلی (کلیات و تعاریف، واکنش‌های سینتیکی، واکنش‌های تعادلی، ثابت‌های تعادل، قانون عمل جرم، فعالیت یون‌ها، ضریب فعالیت)

- تولید و انتقال ژئوشیمیایی عناصر کمیاب در باطله‌های سولفیدی / ذغال سنگ (مطالعه عناصر اصلی و کمیاب، منشاء تولید عناصر، رفتار ژئوشیمیایی عناصر، همبستگی بین عناصر، غنی‌شدگی عناصر، ارتباط بین pH و عناصر)

- انتقال و تحول آلاینده‌های هیدروکربنی در سیستم آبخانه‌ای (بررسی فرآیندهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی موثر در انتقال آلاینده‌های هیدروکربنی)

- مشخصات فیزیکی و شیمیایی آب‌های معدنی (pH، Eh، دما، طبقه‌بندی آب‌های معدنی، خاصیت اسیدی، خاصیت قلیایی، سختی، تشکیل کمپلکس، تشکیل رسوب و حلالیت عناصر)

- فرآیندهای ژئوشیمیایی موثر در تحول و انتقال آلاینده‌های محلول در آب

- تجزیه بیولوژیکی (کلیات و تعاریف، واکنش‌های تجزیه بیولوژیکی یا فرآیندهای انتقال بیولوژیکی، مثال‌هایی از واکنش‌های انتقال بیولوژیکی، فعالیت‌های بیولوژیکی در محیط‌های زهاب اسیدی معدن، باکتری‌های اتوتروفیک و عوامل موثر بر فعالیت آنها، سینتیک بیولوژیکی، پارامترهای محیطی کنترل کننده اکسایش بیولوژیکی، مدل‌های بیولوژیکی، مدل مونود، مدل مغزه انقباضی برای فرآیندهای بیولوژیکی، مدل فعالیت باکتری‌های تیوباسیلوس فروکسیدان، باکتری‌های احیا کننده سولفات، مدل سینتیکی باکتری‌های احیا کننده سولفات)



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان‌ترم	ارزشیابی مستمر
%۲۵	آزمون نوشتاری	%۲۵	-
	%۵۰		
	عملکردی		
	-		

مراجع:

- ۱- دولتی ارده‌جانی، فرامرز؛ شفائی تنکابنی، سید ضیاء‌الدین؛ میر حبیبی، علیرضا و بدیعی، خشایار (۱۳۸۴). بیوتکنولوژی، ژنوشیمی زیست‌محیطی و مدیریت پساب‌ها: جلد اول - پساب‌های معدنی، پژوهشکده صنایع رنگ ایران، چاپ دانشگاه صنعتی شاهرود، شابک: ۹۶۴-۶۳۷۴۹۱
- 2- De Vivo B., Belkin H.E., Lima A. (2008). Environmental Geochemistry: Site Characterization, Data Analysis and Case Histories, Elsevier, 1st Edition
- 3- Berkowitz, B., Dror, I., Yaron, B. (2008). Contaminant Geochemistry. Interactions and Transport in the Subsurface Environment. XIV, 412 p.
- 4- Bethke, C.M., 2008, Geochemical and Biogeochemical Reaction Modeling. Cambridge University Press, 547 pp
- 5- Reddi, L.N. and Inyang, H.I. (2000). Geoenvironmental engineering, principles and applications, Marcel Dekker, Inc., New York, ISBN: 0-8247-0045-7.
- 6- Stumm, W. and Morgan, J. (1996). Aquatic chemistry: chemical equilibria and rates in natural waters, John Wiley, New York, 1022p.
- 7- Schnoor, J.L. (1996). Environmental modelling, fate and transport of pollutants in water, air and soil, John Wiley & sons, U.S.A, 682p.
- 8- Rossi, G. (1990). Biohydrometallurgy, McGraw-Hill Book Company GmbH, Hamburg, 609p.
- 9- Pankow, J.F. (1991). Aquatic chemistry concepts, Lewis Publishers, Chelsea, Mich., 673p.

