



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

مشخصات کلی، برنامه آموزشی و سرفصل دروس

دوره: کارشناسی

رشته: زمین شناسی

گروه: علوم پایه



مصوب هفتصد و هفتاد و دومین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مورخ ۸۹/۷/۱۷

بسم الله الرحمن الرحيم

برنامه آموزشی کارشناسی زمین شناسی

کمیته تخصصی: زمین شناسی

گرایش:

کد رشته:

گروه: علوم پایه

رشته: زمین شناسی

دوره: کارشناسی

شورای برنامه ریزی آموزش عالی در هفتصد و هفتاد و دومین جلسه مورخ ۱۳۸۹/۷/۱۷ خود برنامه آموزشی دوره کارشناسی رشته زمین شناسی را در سه فصل (مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) مصوب نمود.

ماده (۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی رشته زمین شناسی از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و موسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند، لازم الاجرا است.

الف: دانشگاهها و موسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری اداره می شوند.

ب: موسساتی که با اجازه رسمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و بر اساس قوانین تاسیس می شوند و بنا بر این تابع مصوبات شورای گسترش آموزش عالی می باشند.

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



ماده (۲) ماده (۲) این برنامه از تاریخ ۸۹/۷/۱۷ برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می شوند لازم الاجرا است و برنامه دوره کارشناسی رشته های زمین شناسی مصوب جلسه ۲۸۰ مورخ ۱۳۷۳/۴/۲۶ و دوره کارشناسی رشته زمین شناسی کاربردی مصوب جلسه ۴۱۴ شورای عالی برنامه ریزی برای این گروه از دانشجویان منسوخ می شود و دانشگاهها و موسسات آموزش عالی مشمول ماده ۱ می توانند این دوره را دایر و برنامه جدید را اجرا نمایند.

ماده (۳) مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس دوره کارشناسی رشته زمین شناسی در سه فصل مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس برای اجرا به معاونت آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ابلاغ می شود.

رای صادره هفتصد و هفتاد و دومین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی
مورخ ۸۹/۷/۱۷ در خصوص برنامه آموزشی کارشناسی رشته زمین شناسی

(۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی رشته زمین شناسی که از طرف
گروه علوم پایه پیشنهاد شده بود، با اکثریت آراء به تصویب رسید
(۲) این برنامه از تاریخ تصویب به مدت پنج سال قابل اجرا است و پس
از آن نیازمند بازنگری است.

رای صادره هفتصد و هفتاد و دومین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی مورخ ۱۳۸۹/۷/۱۷ در مورد برنامه
آموزشی دوره کارشناسی رشته زمین شناسی صحیح است و به مورد اجرا
گذاشته شود.

حسین نادری هفتش
نایب رئیس شورا



سیدابوالفضل حسینی
دبیر شورای برنامه ریزی آموزش عالی

فصل اول

مشخصات کلی دوره کارشناسی رشته زمین شناسی

مقدمه

میهن اسلامی ایران با منابع غنی از مواد سوختی (مایع، گاز و جامد)، ذخائر فلزی و غیر فلزی و قرار گرفتن در کمربند فعال زلزله خیزی زمین نیاز وافر به متخصصان و پژوهشگرانی دارد که با شناخت کامل نسبت به علوم زمین به کاوش در درون زمین و بررسی اسرار آن بپردازند و این نعمت الهی را آشکار کرده و مورد بهره برداری صحیح قرار دهند، تا با کشف اسرار طبیعت امکان رسیدن به خودکفائی و استقلال و دست یابی به حیاتی طیب فراهم گردد و محیط برای رشد و تعالی انسان و سیرالی الله آماده شود.

از اینرو برنامه ای که در زیر می آید برای تحقق بخشیدن به اهداف فوق و با در نظر گرفتن تمام جوانب آموزشی و پژوهشی رشته زمین شناسی و خط سیر آینده آن در جهت رفع نیازهای مشروع جامعه می باشد.

۱- تعریف و هدف

زمین شناسی علمی است که در مفهوم عام خود شناخت کلیه پدیده های زمین را در بر می گیرد و در آن منشاء زمین، تاریخ، ساختار زمین، مواد متشکله آن، منابع طبیعی موجود در آن و تغییر و تحولاتی که در طول زمان در آن پدیده آمده است مورد بررسی قرار می گیرد. زمین شناسی رشته های متعددی را شامل می شود که هر یک در جهتی خاص به کاوش می پردازند و تخصصهای مختلف این رشته را ایجاد می نمایند تا با تربیت پژوهشگران و متخصصین متعهد مورد نیاز مملکت در این زمینه ها، موجبات رشد علمی و استقلال اقتصادی و حاکمیت بر منابع طبیعی خود را بدست آوریم.

۲- واحدهای درسی:

تعداد کل واحدهای درسی این دوره ۱۳۲ واحد بشرح زیر است:

۲۰ واحد	دروس عمومی
۲۰ واحد	دروس پایه
۵۴ واحد	دروس اصلی
۲۶ واحد	دروس تخصصی
۱۲ واحد	دروس اختیاری



۳- نقش و توانائی:

کسانی که دوره کارشناسی رشته زمین شناسی را به پایان می رسانند، قادرند:
الف: نقشه های زمین شناسی و معدنی را تهیه و تفسیر نمایند.

ب: کارآیی لازم را برای همکاری با گروههای اکتشاف، آبیایی و بهره برداری از آبهای زیرزمینی، همکاری در کارهای صحرایی و کارگاهی مهندسين ژئوتکنیک داشته باشند.

ج: در وزارتخانه های معادن و فلزات، نفت، نیرو، کشاورزی و سازمانهای تابعه آنها و همچنین کلیه موسساتی که بنحوی از انحاء از زمین شناس استفاده می نمایند، مشغول بکار شوند.

د: از دانش لازم برای ورود به سطوح بالاتر برخوردار باشند.

۴- ضرورت اهمیت:

علوم زمین نقشی تعیین کننده خود را در پیشرفت صنعتی و اقتصادی کشورهای جهان به اثبات رسانده است. در گذشته سلطه گران خارجی زمین شناسان ایرانی را همچون دیگر رشته های علمی و فنی از مسائل زمین شناسی کشور عقب نگهداشته بودند، بطوریکه اکثر پروژه های زمین شناسی، اکتشافات و بهره برداری از مواد نفتی و ذخائر معدنی ما بدست کارشناسان خارجی انجام می شد و روز بروز با غارت مواد خام کشور، استیلا و سلطه بیگانه بر کشور افزایش می یافت.

برای اینکه امروز به یمن برکت انقلاب اسلامی که در صدد قطع تمام وابستگی ها و کسب استقلال اقتصادی کشور قدم پیش گذاریم، لازم است اساساً شناختی کافی و محققانه داشته باشیم تا زمین ایران را بهتر بشناسیم، اسرارش را فاش سازیم و ثروتهای نهانش را آشکار کرده و با بهره برداری صحیح از ذخائر پر ارزشش به زندگی و حیات طیب خود رونق و جلال ببخشیم. از اینرو مطالعات زمین شناسی در زمینه های کشاورزی، استخراج معادن، جاده سازی، پل سازی، پروژه های ساختمانی، مواد خام مورد نیاز صنایع و دستیابی به منابع طبیعی دارای اهمیت می باشد.

۵- مقررات اجرایی

اجرای برنامه دوره کارشناسی رشته زمین شناسی تابع کلیه مقررات، آئین نامه ها، ضوابط و بخشنامه های وزارت علوم تحقیقات و فناوری مرتبط با موضوع این برنامه می باشد.



فصل دوم

برنامه

الف: دروس عمومی: فرهنگ، معارف و عقاید اسلامی

"آگاهیهای عمومی"

برای تمام رشته های تحصیلی دوره های کارشناسی و کارشناسی ارشد پیوسته

ردیف	نام درس	واحد	ساعت		
			نظری	عملی	جمع
۱	معارف اسلامی (۱)	۲	۳۴	-	۳۴
۲	معارف اسلامی (۲)	۲	۳۴	-	۳۴
۳	اخلاق و تربیت اسلامی	۲	۳۴	-	۳۴
۴	انقلاب اسلامی و ریشه های آن	۲	۳۴	-	۳۴
۵	تاریخ اسلام	۲	۳۴	-	۳۴
۶	متون اسلامی (آموزش زبان عربی)	۲	۳۴	-	۳۴
۷	فارسی	۳	۵۱	-	۵۱
۸	زبان خارجی	۳	-	۳۴	۳۴
۹	تربیت بدنی (۱)	۱	-	۳۴	۳۴
۱۰	تربیت بدنی (۲)	۱	-	۳۴	۳۴
جمع		۲۰	۲۸۹	۱۰۲	۳۹۱



دروس پایه

پیش نیاز	نوع واحد		تعداد واحد	نام درس	کد درس
	عملی	نظری			
		۳	۳	ریاضی (۱)	۱۱
		۳	۳	ریاضی (۲)	۱۲
	۱	۲	۳	فیزیک پایه (۱)	۱۳
	۱	۲	۳	فیزیک پایه (۲)	۱۴
		۳	۳	شیمی عمومی	۱۵
	۱		۱	آزمایشگاه شیمی عمومی	۱۶
		۲	۲	مبانی کامپیوتر	۱۷
		۲	۲	آمار مقدماتی	۱۸



دروس اصلی

پیش نیاز	نوع واحد		تعداد واحد	نام درس	کد درس
	عملی	نظری			
ندارد	۱	۳	۴	زمین شناسی فیزیکی	۱۹
زمین شناسی فیزیکی		۳	۳	زمین شناسی تاریخی	۲۰
مبانی کانی شناسی	۱	۱	۲	بلورشناسی نوری	۲۱
زمین شناسی فیزیکی	۱	۳	۴	مبانی کانی شناسی	۲۲
مبانی کانی شناسی یا هم نیاز	۱	۲	۳	رسوب شناسی	۲۳
رسوب شناسی	۱	۲	۳	سنگ های رسوبی	۲۴
مبانی کانی شناسی	۱	۲	۳	سنگ های آذرین	۲۵
مبانی کانی شناسی	۱	۲	۳	سنگ های دگرگونی	۲۶
زمین شناسی تاریخی	۱	۲	۳	دیرینه شناسی - ماکروفسیل	۲۷
زمین شناسی تاریخی	۱	۲	۳	ریز دیرینه شناسی	۲۸
رسوب شناسی (هم نیاز)		۳	۳	چینه شناسی	۲۹
ریاضی ۲	۲	۲	۴	زمین شناسی ساختاری	۳۰
زمین شناسی ساختاری		۲	۲	زمین ساخت	۳۱
زمین شناسی ساختاری، چینه شناسی	۱	۱	۲	فتوژئولوژی	۳۲
شیمی ۲		۳	۳	مبانی زمین شیمی	۳۳
فیزیک ۲، زمین شناسی ساختاری		۳	۳	زمین فیزیک	۳۴
ندارد	۱	۱	۲	نقشه برداری	۳۵
نقشه برداری	۱	۱	۲	سامانه اطلاعات جغرافیایی	۳۶



دروس تخصصی

پیش نیاز	نوع واحد		تعداد واحد	نام درس	کد درس
	عملی	نظری			
چینه شناسی - زمین شناسی ساختاری		۳	۳	زمین شناسی ایران	۳۷
زمین شناسی ایران یا هم نیاز	۱		۱	عملیات زمین شناسی ایران	۳۸
مبانی زمین شیمی	۱	۳	۴	زمین شناسی اقتصادی	۳۹
چینه شناسی - زمین شناسی ساختاری		۳	۳	زمین شناسی نفت	۴۰
مبانی زمین شیمی		۳	۳	آبهای زیرزمینی	۴۱
زمین شناسی ساختاری		۳	۳	زمین شناسی مهندسی	۴۲
زمین شناسی ایران	۴		۴	زمین شناسی صحرایی	۴۳
زبان ۲		۲	۲	متون علمی زمین شناسی	۴۴
مبانی زمین شیمی		۳	۳	زمین شناسی زیست محیطی	۴۵
فتوزئولوژی		۲		سنجش از دور	۴۶



دروس اختیاری

کد درس	نام درس	تعداد واحد		نوع واحد		پیش نیاز
				نظری	عملی	
۴۷	کانه نگاری	۲	۱	۱	۱	مبانی کانی شناسی
۴۸	ریز رخساره ها	۲	۱	۱	۱	ریزدیرینه شناسی - رسوب شناسی
۴۹	ارزیابی ذخایر معدنی	۲	۱	۱	۱	زمین شناسی اقتصادی
۵۰	زلزله شناسی	۲	۲			زمین فیزیک
۵۱	مکانیک سنگ	۲	۲			زمین شناسی مهندسی
۵۲	لرزه زمین ساخت	۲	۲			زمین ساخت
۵۳	زمین شناسی زیر سطحی	۲	۲			زمین شناسی نفت
۵۴	زمین شناسی مهندسی کاربردی	۲	۱	۱	۱	زمین شناسی مهندسی
۵۵	آتشفشان شناسی	۲	۲			سنگهای آذرین
۵۶	زمین شیمی آلی	۲	۲			مبانی زمین شیمی
۵۷	زمین آمار	۲	۲			آمار
۵۸	زمین شناسی دریائی	۲	۲			رسوب شناسی
۵۹	محیطهای رسوبی	۲	۲			رسوب شناسی
۶۰	آب شناسی	۲	۲			آبهای زیرزمینی
۶۱	زمین شناسی زغالسنگ	۲	۲			سنگ های رسوبی
۶۲	دیرینه شناسی گیاهی	۲	۱	۱	۱	چینه شناسی
۶۳	زمین ریخت شناسی	۲	۲			زمین شناسی فیزیکی
۶۴	مکانیک خاک	۲	۲			رسوب شناسی
۶۵	اقیانوس شناسی	۲	۲			رسوب شناسی
۶۶	آمار و احتمال	۲	۲			ریاضی ۱
۶۷	هیدروژئوشیمی	۲	۲			آبهای زیرزمینی
۶۸	منابع انرژی زمین	۲	۲			زمین شناسی اقتصادی
۶۹	خاک شناسی	۲	۲			زمین شناسی فیزیکی



ریاضی (۱)

نوع درس: پایه

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل ها

مجموعه - تابع - حد - مشتق - موارد استعمال مشتق - انتگرال - توابع لگاریتم و نمائی - روشهای انتگرال گیری - موارد استعمال انتگرال - تعریف و مقدمات آمار - نمونه گیری - آمار توصیفی (جدول بندی ها - کمیته های مرکزی - کمیته ی پراکندگی - هیستوگرام - پلی کان و ... توزیعهای تجربی).



ریاضی (۲)

نوع درس: پایه

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ریاضی (۱)

سرفصل ها

معادلات دیفرانسیل مقدماتی - توابع چند متغیره - حد مشتق نسبی - ماکزیمم و مینیمم توابع
چند متغیره - قاعده زنجیره ای - انتگرال - چندگانه - توابع چند متغیره - دنباله و سری - سری
تبلور - قاعده هوپیتال - ماتریسها - دترمینانها - ضرب - جمع - معکوس - ماتریس 2×2 -
برنامه ریزی خطی.



فیزیک پایه ۱

نوع درس: پایه

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۲ واحد نظری، ۱ واحد عملی

پیشنیاز: ریاضی ۱ یا هم‌نیاز

سرفصل‌ها

الف) نظری

اندازه گیری، بردارها، حرکت در یک بعد- حرکت در یک صفحه- دینامیک ذره، کار انرژی، بقاء انرژی، بقاء اندازه حرکت خطی، برخوردها، سیستماتیک دورانی، دینامیک دوران و بقاء اندازه حرکت زاویه ای، تعادل اجسام صلب، نوسانات، گرانش، مکانیک سیالات- امواج در محیط کشسان، امواج صوتی، دما، گرما و قانون اول ترمودینامیک، نظریه انرژی جنبشی گازها، انتروپی و قانون دوم ترمودینامیک.



ب) عملی:

انجام کلیه آزمایشهای درس نظری

فیزیک پایه ۲

نوع درس: پایه

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۲ واحد نظری، ۱ واحد عملی

پیشنیاز: فیزیک پایه ۱

سرفصل ها

الف) نظری

بار الکتریکی و ماده، میدان الکتریکی، قاهون گوس، پتانسیل الکتریکی، خازنها و دی اکتریها، شدت جریان و مقاومت، نیروی محرکه الکتریکی و مدارها، میدان مغناطیسی و قانون آمپر، قانون فاراده، پدیده القا، خواص مغناطیسی ماده، نوسانات الکترومغناطیسی، امواج الکترومغناطیسی.

ب: عملی:

انجام کلیه آزمایشهای درس نظری



شیمی عمومی

نوع درس: پایه

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد



سرفصل ها

فصل اول

مقدمه

علمی شیمی - ماده نظریه اتمی دالتون، قوانین ترکیب شیمیائی - وزن اتمی - اتم گرم و عدد آووگادرو - واحدهای اندازه گیری (دستگاه متری) - انرژی - دما - ارقام معنی دار - محاسبات شیمیائی

فصل دوم - ساختمان اتم

مقدمه - ماهیت الکتریکی ماده (تجزیه تامسون - تجزیه میلیکان) - ساختمان اتم (تجزیه رادرفورد - تابش الکترومغناطیسی - مبدا نظریه کوانتوم (نظریه کلاسیک تابشی - اثر فتوالکتریک - اتم بوهر - طبقه اشعه و عدد اتمی) - مکانیک کوانتومی (دوگانگی ذره و موج طیف خطی گینار - طیف خطی طبل - اصل عدم قطعیت - معادله شرودینگر - ذره جعبه اتم هیدروژن (اعداد کوانتومی S و U و L و M) اتمهای با بیش از یک الکترون (ترازهای انرژی - آرایش الکترونی - جدول دوره ای - شعاع اتم - انرژی یونی - شعاع یونی - الکترون خواهی).

فصل سوم - پیوندهای شیمیائی

مقدمه - پارامترهای ساختمان مولکولی (انرژی پیوند - کاربرد انرژی پیوند الکترونگاتیوی طول پیوند - زاویه پیوند - طیف بینی مولکولی) - نظریه پیوندهای شیمیائی - روش تغییر پارامترها - روش اوربیتال مولکولی (محاسبه انرژی مولکول و دانسیته الکترون در H_2^+ تابع موجی مولکول هیدروژن) - روش پیوند والانس - مقایسه روش پیوند والانس با روش اوربیتال مولکولی - سازمان الکترونی مولکولهای دو اتمی هم هسته - سازمان الکترونی مولکولهای دو اتمی نا هم هسته، پیوند در مولکول LiF - نمایش نقطه ای ساختمان الکترونی - قاعده هشتائی - بار قراردادی، پیوندهای چند هسته ای - پیوند فلزی.

فصل چهارم - ساختمان هندسی و مولکولی

مقدمه - هیبریداسیون اوربیتالی و زوایای پیوندی (مولکولهای H_2O و NH_3 مولکول H_2O مولکولهای $B(CH_3)_3$, BCl_3 , BF_3 و مشتقات آن - مولکولهای PCl_5 , SF_6) - نیروی دافعه الکترونی و زوایای پیوندی (مولکولهای H_2O , NH_3 , CH_4 مولکولهای BF_3 , BeF_2 - BH_3 - مولکولهای PCl_5 , SF_6 مولکولهای SF_4 , XeF_4) مقایسه روشهای هیبراسیون و دافعه الکترونی - پیوندهای کووانسی و معان دو قطبی - پیوندهیدروژنی رابطه خواص اجسام با ساختمان و نوع پیوند موجود در آن - انواع جامدات بلوری (بلورهای یونی - ترکیبات مولکولی غیر قطبی - ترکیبات مولکولی قطبی - شبکه کووالانسی در جامدات - بلورهای فلزی) - تقارن.

فصل پنجم - حالت گازی

خواص گازها، فشار - قانون بویل - قانون شارل - معادله گازهای کامل قانون دالرل استفاده از قوانین گازها - نظریه جنبشی گازها - دما - انرژی و ثابت گازها - جریان و انتشار (نفوذ) - توزیع سرعتهای مولکولی - گرمای ویژه گازها - گازهای غیر کامل - انحراف از قانون گازهای کامل.

فصل ششم - - ترمودینامیک

مقدمه - قانون ترمودینامیک - انتالپی - قانون هس و ترموشیمی، قانون دوم ترمودینامیک - انرژی آزاد گیبس - اندازه گیری ΔG و ΔS - انرژی آزاد استاندارد - آنتروپی مطلق - تعادل و انرژی آزاد - ترمودینامیک آماری (محاسبه ΔS در انبساط همدم، محاسبه تغییرات آنتروپی برای تغییر دمای یک گاز ایده آل در حجم ثابت).

فصل هفتم - مایعات و جامدات

مقدمه - نظریه جنبشی مایعات - تبخیر - فشار بخار - نقطه جوش - حرارت تبخیر نقطه انجماد - نقطه ذوب - فشار بخار جامدات - تصعید - نمودار فاز با نمودار حالت جامدات - اشعه X و ساختمان مولکولی بلورها - اشعه X و دانسیته الکترونی و شبکه فضائی سیستم های بلوری = ساختمان فشرده - بلورهای یونی - انرژی شبکه ای - نقاشی ساختمانی در بلورها - نیمه هادیها.

فصل هشتم - محلولها

مقدمه - مکانیزم حل شدن - هیدراتها - غلظت محلولها - آنالیز حجمی عواملی که در حلالیت موثرند (اثر گرما و فشار بر حلالیت)، فشار بخار و محلولهای مایع در مایع - نزول فشار بخار - تبخیر و نم کشی - نقطه جوش و نقطه انجماد محلولهای تعیین نزول نقطه انجماد و صعود و نقطه جوش - فشار اسمزی - تقطیر - محلولهای لکترولیت - جاذبه بین یونی در محلولها، نمودارهای فاز برای سیستم های دو جزئی کلئیدها - بخش نور و حرکت براونی، جذب.



فصل نهم - سینتیک شیمیائی و تعادل شیمیائی

سرعت واکنش - سرعت واکنش و غلظت - واکنش های تک مرحله - معادلات سرعت واکنشهای تک مرحله ای - مکانیزم واکنش - معادلات سرعت و دما - کاتالیزرها - واکنشهای برگشت پذیر و تعادل شیمیائی - ثابت های تعادل بر حسب فشار - اصل لوشاتلیه.

فصل دهم - اسید و باز

نظریه آرنیوس - سیستم های حلال - نظریه برنستد - لوری - قدرت اسیدها و بازهای برنستد - هیدرولیز - قدرت اسیدی و ساختمان مولکولی - نظریه لوویس.



آزمایشگاه شیمی عمومی

نوع درس: پایه

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: شیمی عمومی (یا همنیاز)

سرفصل ها

مسائل ایمنی - آشنائی با وسائل آزمایشگاه و شیشه گری - آزمایش قانون بقای جرم - تعیین عدد آووگادرو - تعیین وزن اتمی منیزیم - تعیین گرمای انحلال نیترات پتاسیم یا گرمای واکنش اسید و باز (آزمایش کالریمتری) - تیتراسیون اسید و باز - تعیین و محاسبه سختی آب (سختی موقت، کربنات و بیکربنات) - جدا کردن چند یون با استفاده از کروماتوگرافی کاغذی - تعادل شیمیائی اندازه گیری غلظت یو مس (یا آهن) با استفاده از اسپکتروفتومتری - اندازه گیری سرعت واکنش و تعیین اثر غلظت و حرارت بر روی سرعت واکنش تعیین میزان تجزیه سدیم هیپوکلریت - آزمایش الکتروشیمی (تشکیل پیلها) تعیین نزول نقطه انجماد - تیتراسیون اکسیداسیون و احیاء - ترکیبات یونی کووالانت - واکنش های یونی - احیاء اکسیدهای فلزی بوسیله هیدروژن و عوامل احیاء دیگر - تعیین وزن ملکولی گازها - جدول تغییر فشار بخار آب.



مبانی کامپیوتر

نوع درس: پایه

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ریاضی ۲

سرفصل ها

سازمان و اجزای اصلی کامپیوتر، زبان ماشین، نمایش داده ها، الگوریتمها و نمودارهای گردش، توالی، انتخاب و تکرار عملیات ریز الگوریتمها، ساختمان داده ها، آشنائی با یک برنامه سازی شامل: ثابتها و متغیرها، عملیات شرطی، بردارها و ماتریسها، ریز برنامه ها، دستورالعمل های ورودی و خروجی، الگوریتمهای متداول مانند روشهای جستجو و مرتب کردن، مثالهای عملی برنامه سازی، کاربرد کامپیوتر در زمین شناسی و اجرای چند مثال عملی.



آمار مقدماتی

نوع درس: پایه

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: -

سرفصل ها



زمین شناسی فیزیکی (Physical Geology)

نوع درس: اصلی

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: ۳ واحد نظری، ۱ واحد عملی

پیشنیاز: ندارد



سرفصل

الف: نظری

- جایگاه سیاره زمین در فضا
- ساختار ماده، عناصر و کانیها (آشنایی اولیه با سامانه های بلوری و کانیهای رایج سیلیکاتی و غیر سیلیکاتی)
- فرآیندهای آذرین درونی و بیرونی (آشنایی مقدماتی با ماگما، گدازه و سنگهای آذرین درونی و بیرونی)
- هوازدگی، فرسایش، خاک (آشنایی با فرآیندهای هوازدگی فیزیکی و شیمیایی و فرسایش تفریقی)
- رسوبگذاری و سنگهای رسوبی (آشنایی با سنگهای رسوبی آواری، شیمیایی و تبخیری)
- دگرگونی و سنگهای دگرگونی (آشنایی با عوامل دگرگونی، بافتهای دگرگونی، دگرگونی مجاورتی و ناحیه ای، سنگهای رایج دگرگونی)
- زمان در زمین شناسی (سن نسبی و مطلق، مقیاس زمان زمین شناختی)
- حرکت توده ای (آشنایی با انواع حرکتهای توده ای شامل زمین لغزه، خاکسره، بهمن و لخشه)
- دگرشکلی (آشنایی اولیه با نقش تنش و کرنش، انواع چین، انواع گسل، کوهزایی، کراتون)
- زلزله و ساختار درونی زمین (آشنایی اولیه با انواع امواج زلزله، شدت و بزرگی زلزله، تعیین محل زلزله، تعیین ساختار درونی زمین با استفاده از امواج زلزله)
- زمین ساخت جهانی (آشنایی با رانه قاره ای، گسترش بستر اقیانوس، زمین ساخت صفحه ای و انواع مرز صفحات)
- آبهای سطحی و زیر زمینی (چرخه آبشناختی، رواناب، آبهای زیر زمینی، سطح ایستابی و آبخوان)
- دریا و فرآیندهای ساحلی (آشنایی اولیه با چگونگی تشکیل امواج اقیانوسی، انواع سواحل، نیمرخ اقیانوس، جریان توربدیتی و ریفهای مرجانی)
- کویر و فرآیندهای کویری (آشنایی با انواع فرسایش و نهشته های کویری)
- یخسارها (آشنایی اولیه با چگونگی تشکیل و حرکت یخسارها، فرسایش یخساری، انواع رسوبات یخساری)
- منابع زمین (آشنایی اولیه با انواع منابع فلزی و غیر فلزی، سوختهای فسیلی، منابع انرژی نو)
- زمین و محیط زیست (آشنایی با آلاینده های طبیعی و انسانزاد جو، خاک، آب، رسوب و زیست کره)

ب) عملی:

آشنایی با روشهای شناسایی رایج ترین کانیهای سیلیکاتی و غیر سیلیکاتی، سنگهای رایج آذرین، رسوبی و دگرگونی، آشنایی با اصول نقشه خوانی، نقشه های توپوگرافی و زمین شناختی، تهیه نیمرخ های ساده توپوگرافی، آشنایی با قطب نما و GPS انجام دست کم سه بازدید صحرایی یک روزه از پدیده های مختلف زمین شناختی



گزیده منابع:

- ۱- دکتر مَر، فرید، دکتر تقی پور، بتول، ۱۳۸۸، زمین شناسی فیزیکی، تالیف، انتشارات دانشگاه شیراز، ۸۵۳ صفحه.
- ۲- تاربوک، لوتگن، مبانی زمین شناسی، ترجمه دکتر اخروی، رسول، ۱۳۷۲، انتشارات مدرسه، ۲۸۶ صفحه.
- 3- Press, F., Silver, R., Grotzinger, J., Jordan, T., 2006, Understanding Earth, 567p.
- 4- Skinner, B., Porter, S., and Park, J., 2004, An Introduction to physical geology, 584p.

زمین شناسی تاریخی (Historical Geology)

نوع درس: اصلی

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: زمین شناسی فیزیکی



سرفصل ها

- تعریف علم زمین شناسی تاریخی و تاریخچه آن
- ساختار زمین، فرضیه های ارائه شده در مورد چگونگی تشکیل زمین
- نظریه زمین ساخت صفحه ای و حرکت قاره ها، به همراه شواهد دیرینه شناختی، شواهد ساختاری، شواهد یخساری شواهد دیرینه مغناطیس (Palaeomagnetism)، کوهزایی، خشکی زایی
- شواهد حیات و منشا آن، حفظ شدگی فسیلها، طبقه بندی ارگانیزمها، اهمیت فسیلها در زمین شناسی تاریخی
- تعیین سن نسبی و مطلق، روش تعیین سنهای نسبی و مطلق، اصل یکنواختی، اصل روی هم قرارگیری طبقات، اصل توالی جانداران، چگونگی تطابق واحدهای سنگی
- تقویم زمین شناختی، واحدهای چینه نگاری، واحدهای سنگ چینه ای، زیست چینه ای، زمان چینه ای، ناپیوستگی و انواع آن
- نظریه تکامل (نظریه داروین) و انقراض، شواهد تکامل و علل انقراض
- محیطهای رسوبی و انواع آن (قاره ای - دریایی - حد واسطه) انواع و تقسیم بندی سنگهای رسوبی، انواع ساختارهای رسوبی
- آشنایی با مفاهیم، دیرینه بوم شناسی (Palaeoecology)، جغرافیای دیرینه (Palaeogeography) و آب هوای دیرین (Palaeoclimatology)
- تاریخچه کریپتوزویک و ائوپالئوزویک (بررسی حیات و رخساره های سنگی)
- حیات در پالئوزویک و جغرافیای دیرین
- حیات در مزوزویک و جغرافیای دیرین
- حیات در سنوزویک و جغرافیای دیرین
- دوره های یخچالی و بین یخچالی

گزیده منابع

- ۱- قاسمی نژاد، ا.؛ عاشوری، ع. ۱۳۸۵، زمین در گذر زمان، انتشارات دانشگاه فرودسی
- ۲- جعفریان، م.، بگی، ح.، ۱۳۸۲، زمین شناسی تاریخی، انتشارات موزه تاریخ طبیعی اصفهان، ۲۰۰ صفحه
- ۳- داستانیپور، م.، ۱۳۸۰، زمین شناسی تاریخی، ویرایش دوم: انتشارات دانشگاه شهید باهنر کرمان، ۲۰۲ صفحه
- 4-Cooper, J. D., Miller, R. H., & Patterson, J 1986, A trip through time: principles of Historical Geology: Merril publishing company, 469p.



بلورشناسی نوری (Optical Crystallography)

نوع درس: اصلی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: ۱ واحد نظری، ۱ واحد عملی

پیشنیاز: مبانی کانی شناسی

سرفصل های درس

الف) نظری

- کلیاتی در مورد نور (تداخل امواج، نور معمولی و نور قطبیده، شکست نور، پاشیدگی، کانیها در نور همسانگرد و ناهمسانگرد، شکست مضاعف و شکست دوگانه)
- میکروسکوپ پلاریزان و اجزای آن
- بلورهای یک محوری و دو محوری
- بیضوی نما در بلورهای یک محوری و دو محوری
- بررسی ویژگیهای کانیها در نور قطبیده مسطح (برجستگی، رخ، شکستگی، رنگ و چند رنگی، شکل، تجزیه و تداخل)
- بررسی ویژگیهای کانیها در نور معمولی (همسانگردی و ناهمسانگردی، دوقلویی، خاموشی، طویل شدگی، رنگ اینترفرانس، بی رفرنزانس)
- بررسی ویژگیهای کانیها در نور پلاریزه متقارب (بلورهای یک محوری و تعیین علامت نوری، بلورهای دو محوری و تعیین علامت نوری)
- کاربرد سایر روشهای نوری در شناسایی بلورها (کاربرد نظریه کوانتومی شامل طیف سنجی مولکولی)
- طیف سنجی فرو سرخ (Infrared spectrometry)
- طیف سنجی رامان (Raman spectrometry)
- روش فرابنفش (UV)
- جداول شناسایی کانیها

ب) عملی

آشنایی با میکروسکوپ پلاریزان و اجزای آن، شناخت ویژگیهای نوری کانیها



گزیده منابع

- ۱- آروین، م.، ۱۳۸۱، دیباچه ای بر بلورشناسی نوری، انتشارات دانشگاه شهید باهنر کرمان، ۳۲۳ صفحه.
- ۲- فرقانی، ع.، ۱۳۷۷، کانی شناسی نوری، انتشارات دانشگاه تهران، ۶۰۲ صفحه.
- 3 - Perkins, D., 2002, Mineralogy, Prentice Hall, 483 p.
- 4- Rudolf Wenk, H., & Bulakh, A., 2003, Minerals their constitution and origin Cambridge University Press, 646 p.



مبانی کانی شناسی (Fundamentals of mineralogy)

نوع درس: اصلی

تعداد واحد: ۴ واحد

نوع واحد: ۳ واحد نظری، ۱ واحد عملی

پیشنیاز: زمین شناسی فیزیکی



سرفصل های درس:

الف: نظری

- تعریف کانی، نامگذاری کانیها، مروری بر تاریخچه کانی شناسی، اهمیت اقتصادی کانیها
- تعریف بلور، رشد بلور، عناصر تقارن، محورهای بلورشناختی، دیسه بلوری، نمود بلور
- ویژگیهای بلورشناختی ۳۲ رده بلوری در سامانه های تری کلینیک، منوکلینیک، ارتورومبیک، تتراگونال، هگزا گونال، ایزومتربیک
- فراتابی (projection) کروی و استریوگرافیک
- همریختی، چندریختی، چندگونی (پلی تیپیسیم)، کانی سان ها، ریخت نمایی (سودومرفیسیم)، دوقلوئی
- خواص فیزیکی کانیها (مروری بر رخ، سختی، سفتی، گرانی ویژه، رنگ، درخشش موجی، شکست، رنگه خاکه، جلا، ...)
- آشناسی با خواص نوری کانیها
- خواص الکتریکی و مغناطیسی کانیها (پیزوالکتریسیته، پیروالکتریسیته، کانیهای مغناطیسی)
- آشنایی با بلورشناسی پرتوایکس
- بررسی ویژگیهای کانی شناختی غیر سیلیکاتها (عناصر آزاد، سولفیدها، سولفوسالتهها، هالیدها، اکسیدها، هیدرواکسیدها، کربناتها، سولفاتها، فسفاتها، تنگستانها، مولیبداتها، براتها)
- بررسی ویژگیهای کانی شناختی سیلیکاتها (سیلیکاتها، جزیره ای، حلقوی، زنجیری، صفحه ای و داریستی)
- آشنایی با کانیهای گوهری (گوهرهای طبیعی، گوهرهای سنتزی، انواع تراش گوهرها)

ب: عملی

- بررسی خواص فیزیکی و نوری گزیده ای از کانیهای سیلیکاتی و غیر سیلیکاتی در نمونه دستی و زیر میکروسکپ پلاریزان، انجام یک بازدید صحرایی از یک منطقه دارای کانی های تیپیک.

گزیده منابع:

- ۱- کرتلیس کلاین، کرنلیوس اس هارلبوت، ۱۳۸۰، راهنمای کانی شناسی، ترجمه دکتر فرید مَرو و سروش مدبری، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی، تهران (دو جلد).
- ۲- عبدالحسین فرقانی، ۱۳۸۲، کانی شناسی (دو جلد) انتشارات دانشگاه تهران، ۶۰۲ صفحه، چاپ پنجم.
- 3- Cornelis Klein, Cornelius S. Hurlbut, Jr., Manual of mineralogy, 1999.
- 4- Perkins, D., 2002, Mineralogy, Prentice Hall, 483 p.



رسوب شناسی (Sedimentology)

نوع درس: اصلی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری- عملی

پیشنیاز: مبانی کانی شناسی یا همنیاز



سرفصل ها

الف- نظری

۱- مقدمه

تعاریف و تاریخچه - اهمیت علم رسوب شناسی و کاربردهای آن - جایگاه علم رسوب شناسی و ارتباط آن با سایر شاخه های علوم زمین

۲- ذرات رسوبی

- ذرات آواری

- بافت (اندازه - شکل - آرایش - کاربردهای بافت در مطالعات رسوب شناسی)
- ساخت (ساختهای اولیه و ثانویه و کاربرد آنها - ساخت های فیزیکی، شیمیایی و زیست شناختی و کاربرد آنها - کاربرد ساخت های رسوبی در تشخیص بالا و پایین طبقات رسوبی - کاربرد ساخت های رسوبی در تشخیص جهت جریان های دیرینه)
- ترکیب (ترکیب کانی شناختی در رسوبات - روش های تعیین ترکیب کانی شناختی - روش های تعیین ترکیب شیمیایی - کاربرد ترکیب در مطالعات زمین شناختی)
- ذرات شیمیائی و زیست شیمیائی
- ذرات کربناته (انواع ذرات کربناته از نظر مشخصه های بافتی - تنوع ترکیب در ذرات کربناته)
- ذرات غیر کربناته (انواع ذرات غیر کربناته از نظر مشخصه های بافتی - ترکیب ذرات غیر کربناته)
- ساختهای متداول در رسوبات شیمیائی و زیست شیمیائی
- ذرات آذر - آواری
- ذرات سطح آوار (epicalast)، ذرات آذر آوار (pyroclast)، ذرات آب آوار (hydroclast)، ذرات خودآوار (autoclast) - تقسیم بندی ذرات آذر آواری بر اساس مشخصه های بافتی
- ذرات رسوبی آلی
- ذرات آلی آواری - ذرات آلی غیر آواری

۳- تخلخل و نفوذپذیری

- انواع تخلخل در رسوبات آواری، شیمیائی و زیست شیمیائی

- نحوه اندازه گیری تخلخل در مطالعات سطحی و زیر سطحی
- نفوذ پذیری و نحوه اندازه گیری آن در رسوبات (در مطالعات سطحی و زیر سطحی)

۴- فرایندهای رسوبی

- فرآیندهایی که منجر به تشکیل ذره در منطقه منشاء می گردد (هوازدهی شیمیائی، هوازدهی فیزیکی، هوازدهی زیست شناختی، آتشفشانی، گسلش)
- فرایندهای حمل و نقل ذرات
- عوامل اصلی حمل و نقل - سازوکارهای مختلف حمل و نقل - انواع جریان های حمل کننده رسوبات - مشخصه های اصلی جریان ها (سرعت، شدت، قدرت و ...) نحوه بررسی عوامل حمل و نقل و مشخصه های آن در رسوبات قدیمی
- فرآیندهایی که منجر به رسوبگذاری ذرات در محیط رسوبگذاری می گردد.
- کلیاتی در مورد محیط های رسوبگذاری، عوامل مؤثر در رسوبگذاری ذرات شیمیائی و زیست شیمیائی - عوامل مؤثر در رسوبگذاری ذرات آذر آواری
- فرآیندهایی که رسوب را بعد از نهشته شدن تحت تأثیر قرار می دهند.

۶- چرخه های رسوبی

- نحوه گسترش چرخه در رسوبات
- انواع چرخه های رسوبی
- کاربرد چرخه های رسوبی در مطالعات زمین شناختی



ب- عملی

- ۱- دانه سنجی ذرات در حد ماسه و گراول
 - ۲- دانه سنجی ذرات در حد سیلت و رس
 - ۳- جدایش رس ها
 - ۴- رسم منحنی های دانه سنجی و تعیین پارامترهای آماری آنها
 - ۵- تعیین کرویت و گردشگری در رسوبات نرم و سخت
 - ۶- مطالعه ترکیب کانی شناختی رسوبات
- آماده سازی رس ها برای مطالعات XRD
- اندازه گیری میزان مواد تبخیری در رسوبات
- اندازه گیری میزان مواد آلی در رسوبات
- اندازه گیری میزان کربنات کلسیم در رسوبات (کلسیمتری)
- جدایش کانی های سنگین
- شناسایی کانی های سازنده رسوبات با بینوکلر
- نحوه تعیین مقاطع نازک و صیقلی از رسوبات
- ۷- نحوه اندازه گیری تخلخل در آزمایشگاه

۸- نحوه اندازه گیری نفوذپذیری در آزمایشگاه

۹- اندازه گیری pH

۱۰- اندازه گیری EC

۱۱- بازدید صحرایی: حداقل ۲ روز (از رسوبات آواری، شیمیائی و زیست شیمیائی (کربناته و غیر کربناته)

گزیده منابع

- ۱- موسومی حرمی، رضا، ۱۳۶۷، رسوب شناسی، انتشارات آستان قدس رضوی، ۴۸۰ صفحه
- ۲- امینی، ع و زمان زاده، م؛ ۱۳۸۴، رسوب شناسی تحلیلی، مرکز نشر دانشگاهی، ۲۴۵ صفحه
- 3- Friedman G. Sanders S., 1978, Principles of Sedimentology, John wiley, 792pp.
- 4- Selly RC, 2000, Applied Sedimentology, Academic Press, 446pp.



سنگهای رسوبی (Sedimentary Rocks)

نوع درس: اصلی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری- عملی

پیشنیاز: رسوب شناسی

سرفصل ها

الف) نظری

۱- مقدمه

مفاهیم اساسی - شناخت روش ها - اهمیت سنگ های رسوبی - رده بندی

۲- سنگ های آواری دانه درشت

برش ها - کنگلومراها (ترکیب سنگ شناختی، بافت، دیاژنز و محیط تشکیل)

۳- سنگ های آواری دانه متوسط

ماسه سنگ ها - دیاژنز- پتروگرافی و منشاء انواع اصلی ماسه سنگ ها- موقعیت تکتونیکی

ماسه سنگ ها، اهمیت ماسه سنگها به عنوان سنگ مخزن)

۴- سنگ های آواری دانه ریز

رنگ، بافت، دیاژنز و محیط تشکیل آنها

۵- سنگ های کربناتی

کانی های کربنات ساز - اجزاء سنگ های کربناتی - سنگ های آهکی - طبقه بندی سنگهای

آهکی- دیاژنز کربنات - دولومیتی شدن، دولومیت شدن و سیلیسی شدن- تخلخل در رسوبات

کربناته - محیط های تشکیل کربنات ها

۶- سنگ های تبخیری

شرایط تشکیل تبخیری ها، محیط های تشکیل تبخیری ها، شناسایی هالیت ژپس، انیدریت و

سلسیت، دیاژنز و انحلال در تبخیری ها

۷- سنگ های آهن دار رسوبی

منشاء و انتقال آهن، تشکیل کانی های اصلی آهن، پتروگرافی کانی های آهن دار

۸- سنگ های رسوبی فسفات دار (فسفریت ها)

کانی شناسی فسفات ها - محیط رسوبی تشکیل فسفات ها، فسفریت های ندولی و لایه لایه،

فسفریت های بایو کلاستی و لایه ای، گوانو

۹- سنگ های سیلیسی



پترولوژی چرت - چرت های لایه لایه - چرت های ندولی - چرت ها و رسوبات سیلیسی غیر دریایی

۱۰- سنگ های آذر آواری

اجزاء ولکانو کلاستیک ها - رسوبات ولکانو کلاستیک - رسوبات اتو کلاستیک - رسوبات آذر آواری ریزشی - هیالو کلاستیک ها، هیالو توف ها - رسوبات اپی کلاستیک - دیاژنز رسوبات ولکانو کلاستیک

۱۱- سنگ های رسوبی مختلط

سنگ های مختلط آواری - کربناته، آواری - آذر آواری، آواری - شیمیایی، کربناتی - آذر آواری، کربناته - شیمیایی

ب- عملی

- نحوه مطالعه سنگ های رسوبی در صحرا
- نحوه تهیه مقاطع نازک از سنگ های آواری - کربناته، تبخیری و سنگ های سست رسوبی
- مطالعه پتروگرافی سنگ های آواری دانه درشت، دانه متوسط، کربناتی و شیمیایی - غیر کربناتی
- آنالیز XRD و SEM سنگ های آواری دانه ریز (آشنایی با روش های تفسیر و مطالعه)
- آشنایی با روش های تجزیه زمین شیمی سنگ های رسوبی، و آماده سازی نمونه برای تجزیه
- بازدید صحرایی: حداقل ۳ روز، سنگ های آواری کربناته، شیمیایی و زیست شیمیایی و آذر آواری

گزیده منابع:

۱- موسوی حرمی ر، محبوبی ا، ۱۳۷۳، سنگ شناسی رسوبی، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۴۹۲ صفحه.

- 2- Boggs S., 2009, Petrology of Sedimentary Rocks, Cambridge University Press, 610pp.
- 3- Petti John F. J., and Siever R., 1987, Sand and Sandstone, Springer-Verlag, 553pp.



سنگ های آذرین (Igneous rocks)

نوع درس: اصلی

تعداد واحد ۳

نوع واحد: ۲ واحد نظری، ۱ واحد عملی

پیشنیاز: مبانی کانی شناسی

سرفصل های درس

الف) نظری

- مقدمه ای بر ماگما (مشخصات فیزیکی ماگما، تولید ماگما، انواع ماگما، حرکت ماگما و انباشتگاه ماگمایی، خاستگاه ماگما و فرآیند های ماگمایی)
- شکل و نحوه جایگیری طبیعی سنگهای آذرین (توده های آذرین درونی، سنگهای آذرین بیرونی، مخروط های آتشفشانی، قطعات آذر آواری)
- بافت و ساخت سنگهای آذرین (بلورینگی، دانه بندی یا اندازه بلورها، شکل بلورها، انواع بافت)
- طبقه بندی و نامگذاری سنگهای آذرین (رده بندی سنگهای آذرین براساس پیشنهاد اتحادیه بین المللی علوم زمین (IUGS)، سایر روشهای رده بندی سنگ های آذرین)
- پتروگرافی توصیفی سنگهای آذرین (سنگهای آذرین اسیدی (درونی و بیرونی)، بینابینی (درونی و بیرونی)، بازیک (درونی و بیرونی)، سنگهای اولترامافیک)
- پترولوژی تجربی (شرایط لازم برای تعادل جامد-مایع، ذوب نامتجانس، شرایط ناتهادل، تبلور تفریقی)
- قانون فازها (انواع سیستم های فازی)، نمودار های سنگ شناختی، سامانه های سنگ شناختی
- سنگ شناسی و ساختار زمین (انرژی در زمین، ویژگیهای فیزیکی درون زمین، ساختار زمین)

ب) عملی

- بررسی ویژگیهای سنگهای آذرین در نمونه دستی، بررسی ویژگیهای کانی شناسی و بافتی سنگهای آذرین در زیر میکروسکوپ
- دست کم سه بازدید صحرایی از سنگهای آذرین اسیدی، بینابینی و بازیک



گزیده منابع

- ۱- معین وزیری، ح. و احمدی، ع. ۱۳۸۳، پتروگرافی و پترولوژی سنگهای آذرین، انتشارات دانشگاه تربیت معلم، چاپ سوم، ۵۴۴.
- ۲- همام، م. ۱۳۸۴، سنگ شناسی آذرین، انتشارات دانشگاه علوم پایه دامغان، ۱۳۸ صفحه.

- 3- Best, M. G. 2006, Igneous and metamorphic petrology, 630 p.
4- Winter, J. and Hall, P., 2001, An introduction to igneous and metamorphic petrology, 679p.



سنگ های دگرگونی (Metamorphic rocks)

نوع درس: اصلی

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: ۲ واحد نظری - ۱ واحد عملی

پیشنیاز: مبانی کانی شناسی

سرفصل ها

الف) نظری

- تعریف دگرگونی، تغییر و تبدیل در کانی ها و سنگها، عوامل دگرگون ساز، محیطهای دگرگونی
- دگرشکلی سنگها، انواع دگرشکلی،
- انواع تنش، عوامل مؤثر در تغییر شکل سنگها، رابطه زمانی بین دگرشکلی و دگرگونی، بازبلورش (recrystallization)
- انواع دگرگونی، دگرگونی برخوردی، دگرگونی مجاورتی یا گرمایی، دگرگونی دینامیکی، دگرگونی تدفینی، دگرگونی گرمابی، متاسوماتیسم
- درجه دگرگونی، مناطق دگرگونی، رخساره های دگرگونی، انواع رخساره های دگرگونی (مجاورتی، ناحیه ای و تدفینی)
- بافت و ساخت در سنگهای دگرگونی، انواع فابریک در دگرگونی، رایج ترین بافت های دگرگونی
- انواع سنگهای دگرگونی (مجاورتی، دینامیکی، ناحیه ای، برخوردی، دگرسانی گرمابی و دگرگونی زیر بستر اقیانوسها)
- پاراژنزا و مجموعه کانیهای تعادلی در دگرگونی، به کارگیری قانون فازها در دگرگونی، نمودارهای سه تایی AFM, AFK, ACF
- واکنشهای کانیها در دگرگونی، سیستم های چند شکلی (سیستم (Al_2SiO_5))

ب) عملی:

- شناسایی سنگهای دگرگونی در نمونه دستی، بررسی ویژگیهای نوری کانی ها، بافت ها و نوع سنگهای دگرگونی با استفاده از میکروسکوپ پلاریزان، انجام ۲ بازدید صحرایی از انواع سنگ های دگرگونی



گزیده منابع

- ۱- درویش زاده، علی، سنگ شناسی دگرگونی، ۱۳۷۶، انتشارات دانشگاه پیام نور، ۳۶۴ صفحه
- ۲- ولی زاده، م، صادقیان، م، ۱۳۸۷، پتروژنز سنگ های دگرگونی، ترجمه، انتشارات دانشگاه تهران
- 3- Best, 2003, Igneous and metamorphic petrology, Black well 729p.
- 4- Bucher, K., Frey, m., Petrogenesis of metamorphic rock, second edition, 2002, splinger.



دیرینه شناسی - ماکروفسیل (Macropaleontology)

نوع درس: اصلی
تعداد واحد: ۳ واحد
نوع واحد: نظری - عملی
پیشنیاز: زمین شناسی تاریخی

سرفصل ها

الف- بخش نظری

- تعاریف
- مفاهیم اولیه فسیل
- راهها و روشهای مختلف فسیل شدن
- تقسیم بندی ارگانیسیمهای فسیل، نحوه طبقه بندی و قوانین نامگذاری
- ماکروفسیلهای گیاهی و تکامل و توسعه ی گیاهان در طول تاریخ زمین
- تحول بی مهرگان در طول تاریخ زمین
- گروههای مختلف ماکروفسیل بی مهرگان
- اسفنجها
- تریلوبیتها
- بریوزوا
- براکیوپودها
- کور الها
- سفالوپودها
- دو کفه ایها
- گاستروپودها
- اکتینودرمها
- گراپتولیت ها



- بوم شناسی و دیرینه بوم شناسی های مورد بحث
- محیط شناسی و محیطهای دیرینه گروههای مختلف مورد بحث

ب- بخش عملی

- مطالعه نمونه ها و شاخص ها در آزمایشگاه

- بازدید از موزه های فسیل شناسی
- بازدید عملی جهت جمع آوری و شناسایی ماکروفسیلها
- تهیه قالب داخلی و خارجی از نمونه فسیلهای شاخص

گزیده منابع

- ۱- جعفریان، وزیري ح و طاهري ع، ۱۳۸۰، بی مهرگان سنگواره، دانشگاه اصفهان، ده جلد
- 2- Clarkson, N. K. E., 1998, Invertebrate palaeontology Evolution, fourth Edition, Blackweel,



ریزدیرینه شناسی (Micropaleontology)

نوع درس: اصلی

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری - عملی

پیشنیاز: زمین شناسی تاریخی

سرفصل ها

الف - بخش نظری

- تعاریف
- مفاهیم اولیه فسیل
- تاریخچه مطالعه میکروفسیلها
- اهداف مطالعه میکروفسیلها
- جمع آوری، آماده سازی، مشاهده و شناسایی میکروفسیلها
 - مقدمات
 - جمع آوری
 - خصوصیات یک نمونه خوب
 - آماده سازی و روشهای آماده سازی
 - آماده سازی مکانیکی
 - آماده سازی شیمیایی
 - تهیه ی مقاطع نازک
 - تشخیص ترکیب شیمیایی و کانی شناختی
 - توصیف و شناسایی
- شناسایی
- استفاده از کامپیوترها



- روزنبران

- روزنبران امروزی
- ساختمان عمومی
- چرخه ی تولید مثل و زیست شناسی
- انواع ترکیب پوسته ها
- شکل شناسی حجرات
- نظم و ترتیب حجرات

رادیولرها در زمان زمین شناسی

دیاتومه ها

- دیاموته های امروزی
- فروستول
- دیاتومه ها در زمان زمین شناسی

کنودونت ها

- ساختمان عمومی و فرمهای مختلف
- قرابت و سیستماتیک و اهمیت زیست شناختی
- کنودونت ها
- کنودنت ها در زمان زمین شناسی

پالینولوژی

- پالینولوژی و پالینومرف ها
- اهمیت پالینولوژی
- گروههای مختلف پالینومرف
- اسپوروپولن ها
- (توصیف، اهمیت، کاربرد، ساختمانها و چگونگی مطالعه)
- اسپور و پولن ها در زمان زمین شناسی
- دینوفلازله ها (توصیف، اهمیت، کاربرد، ساختمانها و چگونگی مطالعه)
- اکریتارکها (توصیف، اهمیت، کاربرد، ساختمانها و چگونگی مطالعه)
- اکریتارکها در زمان زمین شناسی
- کیتینوز و آها (توصیف، اهمیت، کاربرد، ساختمانها و چگونگی مطالعه)
- اکریتارکها در زمان زمین شناسی
- کیتینوز و آها (توصیف، اهمیت، کاربرد، ساختمانها و چگونگی مطالعه) کیتینوز و آها در طی زمان زمین شناسی

ب- بخش عملی

- مشاهده انواع فسیلهای مورد اشاره در سرفصل در آزمایشگاه
- نحوه جمع آوری، آماده سازی، مشاهده، و شناسایی انواع فسیلهای میکروسکوپی

گزیده منابع



- ۱- قاسمی نژاد، ۱۳۸۲، مبانی دیرینه شناسی، مرکز نشر دانشگاهی، ۲۵۱ صفحه
- ۲- عاشوری، ع و نجارزاده، م، ۱۳۸۰، فرامینفرا
- 3- Bignot, G., 1985, Elements of Micropaleontology
- 4- Brasier, M. P., 1995, Microfossils. Chapman & Hall, pp.

چینه شناسی (Stratigraphy)

نوع درس: اصلی

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: رسوب شناسی (به صورت هم نیاز)

سرفصل ها

- تعاریف اولیه و معرفی واحدهای اصلی چینه شناسی
- بررسی طبقات در زمان و مکان
- چینه بندی
- سطوح چینه بندی
- انواع سطوح چینه بندی (همراه با پیوستگی، همراه با گسستگی)
- سطوح چینه بندی همراه با گسستگی های کوچک
- سطوح چینه بندی همراه با گسستگی های بزرگ (انواع سطوح ناپیوستگی)
- انواع نقوش بر روی سطوح چینه بندی (ساختمانهای رسوبی اولیه)
- نقوش حاصل از عملکرد جریان ها و امواج
- نقوش حاصل از عملکرد اجسام خارجی در جریانها
- نقوش زیستی
- ساختمانهای رسوبی ثانویه (در صورت لزوم)
- چینه نگاری سکansı
- تعریف ها، سکانس، چینه، مرز سنگ شناسی، مرز زمان چینه ای
- سکانس بالقوه عمومی، سکانس بالقوه محلی
- انواع سکانس
- تعیین سن طبقات
- انواع روشهای تعیین سن و مزایا و معایب هر یک
- واحدهای چینه شناختی
- واحدهای سنگ چینه شناختی (رسمی، غیر رسمی، نامگذاری و تعیین مرزها)
- واحدهای زیست چینه شناختی (انواع و نامگذاری)
- واحدهای زمین گاه شناختی
- واحدهای لیتودمیک



- واحدهای الوستراتیگرافی
- واحدهای گاه چینه شناختی
- انطباق (correlation)، انواع انطباق، مزیتها و اشکالات
- چینه نگاری مغناطیسی

گزیده منابع

- ۱- وزیرى مقدم ح، طاهرى ع، کیمیاگرى م، ۱۳۸۲، اصول چینه نگارى، انتشارات دانشگاه اصفهان، ۳۴۲ صفحه
- 2- Brookfield, M. E., 2004, Principle of stratigraphy. Black Well, 340 pp.
- 3- Brenner R. L, McHargue T. R., 1988, Integrative stratigraphy, prentice Hall, 419. pp.
- 4- Fritz, W. J. N, 1988. Basics of physical stratigraphy and sedimentology, John Wiley jsons, 371.



زمین شناسی ساختاری (Structural Geology)

نوع درس: اصلی

تعداد واحد: ۴ واحد (۲ واحد نظری، ۲ واحد عملی)

نوع واحد:

پیشنیاز: ریاضی ۲

سرفصل ها

الف- نظری:



پیشگفتار

تعریف - موضوع - هدف - جایگاه در دانش زمین شناسی و کاربردهای دانش زمین شناسی ساختاری - تفاوت آن با زمین ساخت - زمینه های علمی مورد نیاز در زمین شناسی ساختاری (جبر برداری، تنسورها، مثلثات و مانند آن)

تنش

تعریف نیرو، ترکشن و تنش - تجزیه دو بعدی و سه بعدی تنش (مولفه های تنش) - تنش های اصلی، تنش میانگین، تنش سنگ ایستایی، تنش آب ایستایی و تنش انحرافی، بیضوی تنش - تنسور تنش - دایره موهر دو بعدی برای تنش

کرنش

تعریف دگرشکلی و دگرشکلی جسم سخت، دگر شکلی جسم ناسخت (کرنش)، واپیچش (distortion)، اتساع (dilation)، دگرشکلی پیوسته و ناپیوسته، دگر شکلی همگن و ناهمگن - روش های گوناگون اندازه گیری کرنش (کرنش خط ها، کرنش زاویه ها، تغییر حجم) - بیضوی کرنش - دایره موهر برای کرنش - کرنش جزیی (infinitesimal strain) - کرنش محدود (finite strain) - دگرشکلی پیشرونده

رابطه بین تنش و کرنش

نرخ کرنش - رفتار کشسان - پیمایه های کشسانی - رفتار خمیری - رفتار گرانیرو - رفتار شکستگی - خزش - منحنی های دگرشکلی و تفسیر آنها (نمودارهای تنش - کرنش، نمودارهای تنش - نرخ

کرنش، نمودارهای کرنش-زمان-عوامل محیطی مؤثر بر دگر شکلی - رفتار شکننده (brittle) - رفتار شکل پذیر (ductile) - مواد پرقوام (competent) و کم قوام (incompetent)

چین ها

تعریف- عناصر یک سطح چین خورده و نیمرخ آن - عناصر یک دسته لایه چین خورده - رده بندی چین ها از دیدگاه: چینه شناختی، جهت بسته شدن تقارن، حرکت محور، شکل چین (پراکندگی خمیدگی در طول لایه چین خورده)، تعداد لولا - تغییر ضخامت لایه چین خورده (رده بندی رمزی)، وضعیت محور و سطح محوری (رده بندی فلوئی) - تحلیل استریوگرفیکی چین ها - سازوکارهای چین خوردگی - عوامل مؤثر بر شد چین خوردگی (طول موج چیره) - چین خوردگی فرانپاده

شکستگی ها

تعریف انواع حالت های ترک (crack theory) - تاریخچه دگرشکل پیش از شکست - انواع شکستگی ها (کششی و برشی) - معیارهای شکست (معیار موهر-کولومب، وون مایسنز) - درزه ها (تعریف - مشخصات - عوارض سطحی) انواع درزه ها از نظر گسترش و موقعیت نسبت به محورهای چین ها و یا نسبت به گسل ها - رگه ها (تعریف - انواع - مشخصات - عوارض)

گسل ها

تعریف، تفاوت بین گسل ها و پهنه های برش، گسل سنگ ها (fault rocks) و انواع آنها، عناصر گسل ها و پهنه های برش در نقشه، رده بندی از دیدگاه: حرکت نسبی، ریک، موقعیت گسل نسبت به روند ساختاری اصلی، طرح هندسی، مقدار شیب گسل، تحلیل گسل های اصلی عادی، معکوس و راستالغز از دیدگاه: دینامیکی (انگاره اندرسن)، بیضوی تنش، سازوکار کانونی - تحلیل استریوگرافیکی انواع گسل - تشخیص و شناسایی گسل ها روی زمین و در نقشه

برگوارگی و خطوارگی

تعریف، توصیف، انواع، تحلیل دینامیکی، ارتباط با سایر ساخت ها، بودین ها

ناپیوستگی ها و مراحل زمین ساختی (tectonic events/stages)

تعریف، انواع، طرز تشخیص آنها، نمونه هایی از ایران

دیاپیرسم و زمین ساخت نمک

تعریف، انواع، سازوکار شکل گیری، ریخت شناسی

ب- عملی:



- تعیین موضعیت فضایی (وضعیت) خط و صفحه (راستا، شیب، آزمون، بیرینگ، میل، ریک)

- محاسبه شیب ظاهری و واقعی، میل و ریک به روش های ریاضی و ترسیمی

= آزمایش جعبه برش

- برداشت داده ها، رسم نمودارها و تحلیل آنها
- تجزیه و تحلیل کرنش با بررسی عناصر دگرشکل شده مختلف و رسم دایره موهر
- ارتباط طرح رخنمون با توپوگرافی، طرح های مختلف، شکل های ساختاری در نقشه ها، تفسیر ساختاری نقشه های زمین شناختی
- رسم برش های زمین شناختی از لایه های افقی، چین خورده و گسلیده از روی نقشه های زمین شناختی
- عملیات تجربی تشکیلی ساخت ها و بیضوی کرنش در آزمایشگاه
- آشنایی با انواع شبکه های استریوگرافیک، تفاوت و کاربرد آنها
- نمایش و حل استریوگرافیک خط، صفحه، زاویه، بین خط و صفحه، نیمساز بین دو خط و دو صفحه، ریک، میل، شیب ظاهری و واقعی
- نمایش استریوگرافیک عناصر چین، انواع چین ها و تحلیل آنها به روش رمزی و فلوئی
- نمایش استریوگرافیک عناصر گسل، انواع مختلف گسل ها و تحلیل دینامیکی آن ها
- چرخش عناصر ساختاری و تحلیل استریوگرافیکی آنها
- نمایش و تحلیل استریوگرافیکی گمانه ها
- روش های آماری نمایش و تحلیل آماری عنصرهای صفحه ای و خطی: هیستوگرام، نمودار گلسرخی، دایره بزرگ، دایره کوچک و نمودار پربندی
- آشنایی با انواع قطب نمای زمین شناختی، اندازه گیری صفحه ای و ساخت های خطی (راستا و شیب، روند و میل، حالت های گوناگون سطوح لایه بندی، گسل ها، درزه ها و محور چین ها
- انجام دست کم سه بازدید صحرایی



گزیده منابع

- پورکرمانی، م، جولاپور، ع.ا. و گلابتونچی، ا. (مترجمان؛ نوشته پارک)، ۱۳۷۳، مبانی زمین شناسی ساختمانی، انتشارات علوی، ۳۰۸ پ.
- قاسمی، م. ر.، ۱۳۸۷، پایه های زمین شناسی ساختمانی، پژوهشکده علوم زمین، سازمان زمین شناسی کشور، ۳۲۰ ص.
- سامانی، ن. و یزدجردی، ک. (مترجمان؛ نوشته رولند و دویندورفر)، ۱۳۸۱، تحلیل و سنتز ساختاری (مباحث عملی زمین شناسی ساختاری)، مرکز نشر دانشگاهی، ۲۲۸ ص.
- بدری، ع. (مترجم؛ نوشته رولند و دویندورفر)، ۱۳۷۶، تجزیه و ترکیب ساختاری، انتشارات دانشگاه شهید چمران، ۳۱۸ ص.

Structural Geology. John Wiley & Sons, INC. 571p.

- Ragan, D. M., 1985, Structural Geology, An introduction to geometrical techniques., Third Edition, John Wiley & Sons INC. New York, 393p.

-Twiss, R. J., and Moores, E. M., 1992, Structural Geology, Freeman, 532p.



زمین ساخت (Tectonics)

نوع درس: اصلی

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: واحد نظری

پیشنیاز: زمین شناسی ساختاری

سرفصل ها

مقدمه:

تاریخچه (اشاره ای کوتاه به انگاره زمین ناودیس و سپس فرگشت انگاره زمین ساخت صفحه ای) -
جدایش قاره ها - گسترش بستر اقیانوس ها - چرخه ویلسون

ساختار عمومی کره زمین

خلاصه ای درباره اهمیت داده های لرزه ای برای شناسایی ساختار درونی زمین - ترکیب زمین -
ناپیوستگی های مهم - پوسته قاره ای - پوسته اقیانوسی - اختلاف های بین دو نوع پوسته - گوشته
(ساختار لرزه ای، ترکیب، منطقه کم سرعت و انتقالی) - سنگ کره و سست کره - هسته -
همستادی (isostasy)

جدایش قاره ها

بازسازی قاره ها، بازسازی هندسی (قاره های پیرامون اقیانوس اطلس و گندوانا) - شواهد زمین
شناختی، آب و هوای دیرینه، دیرینه شناسی و دیرینه مغناطیس

گسترش بستر اقیانوس ها

بی هنجاری های مغناطیس بستر اقیانوس ها - گسترش اقیانوس ها - وارونگی زمین مغناطیسی -
چینه نگاری مغناطیسی

نیروهای محرک زمین ساخت صفحه ای

مفهوم جریان گرمایی - جریان همرفتی در گوشته - پراکندگی سلول های همرفتی - حرکت های
نسبی و مطلق صفحه ها - اندازه گیری حرکت های نسبی و مطلق - سازوکار رانش - نیروهای عمل
کننده بر صفحه ها - انواع مرز صفحه ها (واگرا، همگرا و راستالفز)





پشته های اقیانوسی و کافت های قاره ای

پشته های اقیانوسی، ساختار منطقه مرکزی و مرز سنگ کره، جریان گرمایی و چرخش گرمایی، سنگ شناسی، رابطه ژرفا- سن در پوسته اقیانوسی و منشا پوسته اقیانوسی- کافت های قاره ای، مشخصات، رده بندی، سنگ شناسی، ساختار و منشاء

گسل های تراریخت (transform faults)

منشا- ساختار ژرفایی- پیوستگاه های سه گانه- اولاکوژن ها- حوضه های pull-apart و fault wedge

پهنه های فرورانش

ریخت شناسی- بی هنجاری های گرانشی- ساخت جزیره های کمائی- ساخت گرمایی ورقه فرورونده- دگرگونی در حاشیه های همگرا- ژرفناوه اقیانوسی- منشورهای بر افزایشی- فعالیت های آتشفشانی و نفوذی

کمربندهای کوهزایی

کوهزایی نوع آندی (ساختار زمین شناسی، لرزه شناسی و مدل زمین ساخت صفحه ای)-کوهزایی نوع همبالیایی- مدل های برخورد قاره ای- زمین شناسی هیمالیا و زاگرس و سازوکار برخورد قاره ای، برخورد قاره - کمان، (suspect terrains)

زمین ساخت صفحه ای و شاخه های دیگر دانش زمین شناسی

زمین ساخت صفحه ای و زمین شناسی اقتصادی - زمین ساخت صفحه ای و ماگماتیسم، دگرگونی و رخساره های رسوبی - زمین ساخت صفحه ای و لرزه زمین ساخت

گزیده منابع

- حسن زاده، ج و مدبری، س. (مترجمان؛ نوشته: کری و واین)، ۱۳۸۴، زمین ساخت جهانی، انتشارات دانشگاه تهران، ۵۴۷ ص.

- مر، ف و مدبری، س.، ۱۳۸۰، زمین ساخت صفحه ای و فرایندهای زمین شناختی، انتشارات کوشامهر

- ابراهیمی، م.، (مترجم؛ نوشته: کیوس، ج. و تیلینگ، ر.) این زمین پویا، انتشارات دانشگاه هرمزگان.

1- Condie, K. C. 1982. Plate tectonics and crustal evolution. Pergamon Press

Davies, P. A. & Rancorn, S. K., 1980. Mechanism of continental drift and plate tectonics. Academic Press.

- 2-Cox, 1973. Plate tectonics and geomagnetic reversals. W. H. Freeman.
Taylor, S. R., & McLennan, S. M., 1985. The continental crust: its composition and evolution. Blackwell.
- 3- Kearey, P. & Vine, F. J., 1990 Global tectonics. Blackwell Scientific Pub. Moores, E. M., and Twiss, R. J., 1995, Teconics, W. H. Freeman & Co., San Francisco. 415p.



فتوزئولوژی (Photogeology)

نوع درس: اصلی

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد:

پیشنیاز: زمین شناسی ساختاری، چینه شناسی

سرفصل ها



نظری

- تاریخچه برداشت عکس های هوایی در جهان و ایران
- آشنایی با موسسات تهیه کننده عکس های هوایی
- روش برداشت عکس های هوایی شامل مشخصات هواپیما، مشخصات دوربین (لنز، فاصله کانونی و مانند آنها)
- عکسبرداری استریوسکوپي
- مشخصات عکس ها: چهارچوب عکس، ابعاد، مرکز، شماره عکس، شماره استریپ یا شماره گذر، همپوشانی عکس ها
- انواع مقیاس عکس ها و روش محاسبه مقیاس عکس ها به کمک مشخصات مندرج در عکس و مشخصات دوربین استریوسکوپ و کاربرد آن
- روش محاسبه مقیاس عکس ها و تغییر مقیاس عکس ها از مرکز به پیرامون عکس
- بزرگنمایی قائم عکس ها و عوامل مؤثر در آنها
- سه گوش بندی شعاعی و تهیه نقشه فتوزئولوژی
- اصول تفسیر عکس های هوایی برای هدف های زمین شناختی
- محاسبات داده های زمینی: جهت یابی، اندازه گیری ارتفاع، شیب، ضخامت لایه ها و مانند آنها
- تفسیر عکس های هوایی برای گردآوری داده های: زمین ریخت شناسی، چینه شناسی، سنگ شناسی، ساختاری، کواترنری، اکتشاف مواد معدنی و نفتی و زمین شناسی مهندسی

عملی

- برجسته بینی با چشم نامسلح
- کاربرد استریوسکوپ رومیزی و جیبی
- کاربرد پارالاکس بار
- شناسایی چند نمونه از هر یک از پدیده های زمین شناسی اشاره شده در بخش نظری
- فتوزئولوژی و تهیه دست کم یک نقشه از مناطق گوناگون با ویژگی های رخنمون سنگ های رسوبی، سنگ های آذرین و دگرگونی و ساختاری

گزیده منابع

- وامقی، ا.، ۱۳۶۷، عکسهای هوایی: تفسیر زمین شناسی و تهیه نقشه. انتشارات دانشگاه تهران

- Pandey, S. N., 1987, Principles and Applications of Photogeology, New Age International
- Allum, J. A., E., 1975, Photogeology & Regional Mapping Axfrd Pergamon Press.



مبانی زمین شیمی (Principals of geochemistry)



نوع درس: تخصصی

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: شیمی ۲

سرفصل ها

- تعریف و موضوع علم زمین شیمی، شاخه های مختلف زمین شیمی، تاریخچه و روند تکوینی علم زمین شیمی
- منشأ عناصر و فراوانی آنها در جهان
- ماهیت، ترکیب شیمیایی و سن کیهان و منظومه شمسی (خورشید، سیارات، شخانه ها)
- منشأ، ساختار و ترکیب زمین (ساختار اولیه، تاریخچه تفریق اولیه عناصر در زمین، چگونگی لایه ای شدن ساختار زمین)
- تعادل شیمیایی (ثابت تعادل، اثر دما و فشار، اصل لوشاتلیه)
- محلولهای آبگین (اسیدها، بازها، آبکافت، بافرها، فعالیت و ضریب آن، محلولهای الکترولیتی)
- ترمودینامیک و شیمی بلور (اصول پایه، حالات ماده، سامانه های ترمودینامیکی، انتالپی و انترپی، انترژی آزاد، فوگاسیته، ساختار بلوری، انرژی شبکه بلوری، قاعده فاز)
- اکسایش و کاهش (پتانسیل رداکس، رابطه رداکس با انرژی آزاد، نمودار Eh , pH در طبیعت، نمودارهای فوگاسیته)
- تعادل محلول - کانی (مثال کربناتها و سیلیکاتها)
- انواع جذب، تبادل یونی، سامانه های کلوئیدی، ماهیت سطح تماس محلول - کانی
- ساختار سیلیکاتها، جایگزینی اتمی، محلولهای جامد، هم ریختی و چند ریختی
- ماهیت مذاب سیلیکاتی (کاربرد قاعده فاز در ماگما، تبلور جزء به جزء مذاب سیلیکاتی، رفتار عناصر در فرایند تبلور ماگما، تاثیر فشار بر جزء به جزء شدگی، منشأ ماگماهای بازالتی و گرانیتی)
- محلولهای گرمایی (منشأ، برآورد fS_2 , fO_2 , pH)
- رده بندی گلداشمیتی عناصر و توزیع آنها در سنگهای دگرگونی، رسوبی، آذرین
- آشنایی با مفاهیم سنگ کره، آب کره، هوا کره، و زیست کره)
- زمین شیمی غیر آلی (رسوبات کربناتی، سیلیسی، آهن و منگنز، فسفاتی و تبخیری)، زمین شیمی دیاژنز

- زمین شیمی آلی (شیمی ترکیبهای کربن، واکنشهای آلی، منشاء سوختههای فسیلی و کربن در سنگها)
- زمین شیمی زیست محیطی (مخازن و مصرفگاههای عناصر، شار عناصر در محیطهای مختلف، آشنایی با مفاهیم آلودگی و پاکسازی)

گزیده منابع

- ۱- مبانی زمین شیمی (کراسکف و برد: ترجمه دکتر فرید مُر، دکتر سروش مدبری، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۷۷).
- ۲- اصول ژئوشیمی (میسون و مُر، ترجمه دکتر فرید مُر، مهندس علی اصغر شرفی، انتشارات مرکز نشر دانشگاه شیراز، چاپ هفتم ۱۳۸۶)



زمین فیزیک (Geophysics)

نوع درس: اصلی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: فیزیک ۲ - زمین شناسی ساختاری

سرفصل ها

مقدمه

تعریف علم زمین فیزیک و ارتباط بین فیزیک و زمین شناسی
مشخصات فیزیکی کره زمین و وضعیت آن در منظومه شمسی و توصیف حرکات کره زمین

لرزه شناسی

مقدمه

انواع امواج لرزه ای و اختصاصات هر یک از آنها
خواص محیط های مختلف مسیر امواج لرزه ای و بررسی سرعت امواج در این محیط ها
روش های اکتشافی لرزه ای به اختصار (انکساری - انعکاسی)

زمین لرزه (زلزله)

مقدمه

لرزه نگارها و انواع آنها - ساز و کار انواع لرزه نگارها
لرزه نگاشت و تفسیر منحنی های لرزه ای
شدت و بزرگی زمین لرزه
تعیین مرکز سطحی و کانون زمین لرزه
تعیین عمق کانون زمین لرزه و طبقه بندی زمین لرزه ها
ساختار درونی زمین با استفاده از امواج لرزه ای

گرانی سنجی

مقدمه

بررسی فرمول بین المللی گرانی
اثر جاذبه ماه و خورشید بر کره زمین
انواع گرانی سنج ها و ساز و کار آنها
وزن مخصوص سنگها و اثر آنها در گرانی سنجی



تصحیح های گرانی سنجی (کالبره کردن) گرانی سنج، تصحیح برگه، تصحیح هوای آزاد، تصحیح عرض جغرافیایی، تصحیح توپوگرافی)
آشنایی با طرز تهیه نقشه های گرانی سنجی و تفسیر نیمرخ های ترسیم شده از آنها
ایزوستازی

مغناطیس سنجی

مقدمه

خاصیت مغناطیسی، میدان مغناطیسی، قطبین مغناطیسی
مؤلفه های اصلی میدان مغناطیسی (انحراف و میل مغناطیسی)
مغناطیس سنج ها و ساز و کار مغناطیس سنج ها
تصحیح های مغناطیس سنجی (تصحیح روزانه، تصحیح فصلی (دراز مدت)، تصحیح عرض جغرافیایی)
کانی های دارای خاصیت مغناطیسی
آشنایی با طرز تهیه نقشه های مغناطیس سنجی و تفسیر نیمرخ های ترسیم شده از آنها
مغناطیس زمین و علت پیدایش میدان مغناطیسی زمین
دبرینه مغناطیس، سرگردانی قطبهای مغناطیسی زمین، معکوس شدن قطبین مغناطیسی

زمین الکتریک (ژئوالکتریسیته)

مقدمه

جریان الکتریسیته در سنگها - خاصیت رسانایی سنگها با شار الکتریکی
مقاومت مخصوص سنگها - محاسبه پتانسیل الکتریکی
روش های مختلف اکتشاف ژئوالکتریسیته (روش های خود القا، دو قطبی دو قطبی، وئر - IP)

اشاره مختصر به روش های دیگر اکتشافات زمین فیزیکی

پرتو سنجی

رادار

لیزر



گزیده منابع

- Dobrin, M. B. 1988, introduction to Geophysical prospecting, 4th Ed., McGrawHill
- Lowrie, W., 1997, fundamentals of Geophysics, Cambridge univ. Press, 356 p.

- Musset, A. E., Aftab khan, M., and Button, S., 2000, An Introduction to Geological Geophysics cambridge univ. Press, 493p.
- Dohar, G., 1974, Applied Geophysics, Halsted press Book, 272 p.
- ژئوفیزیک برای زمین شناسان، ترجمه دکتر حاجب حسینه - انتشارات دانشگاه تهران
- مقدمه ای بر کاوش های فیزیکی، ترجمه هیأت مترجمین - انتشارات دانشگاه تهران
- ژئوفیزیک کاربردی - انتشارات دانشگاه تهران



نقشه برداری

نوع درس:

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: ۱ واحد نظری و ۱ واحد عملی

پیشنیاز: نقشه برداری

سرفصل ها

الف) نظری

فصل اول: کلیات

مقدمه، تعریف نقشه برداری در زمین شناسی، انواع نقشه، کاربرد نقشه برداری



فصل دوم: اندازه گیری مسافت

قدم شماری، متر کشی (در سطح هموار و سطح شیبدار، روش استادی)

فصل سوم: بررسی عوامل خطا در نقشه برداری

انواع خطا (سیستماتیک، اتفاقی، اشتباهات بزرگ)، میانگین و پراکندگی و توزیع خطا، بررسی احتمال وقوع خطا، خطا در اندازه گیری فاصله به روشهای مختلف

فصل چهارم: اندازه گیری ارتفاع

تعریف ارتفاع، روشهای مختلف اندازه گیری ارتفاع (متر کشی، تراز یابی، دوربین تراز یاب، برداشت مستقیم نیمرخ طولی با دوربین تراز یاب، ارتفاع سنج)، عوامل خطا.

فصل پنجم: اندازه گیری جهت

آزیموت، برینگ، زاویه راست، زاویه انحراف، زوایای داخلی و تبدیل آنها به یکدیگر و اندازه گیری آنها، قطب نما، عوامل خطا.

فصل ششم: دوربین، تثودولیت و توتال استیشن

نحوه استقرار دوربین اندازه گیری فاصله، ارتفاع، زاویه عمودی، زاویه افقی، عوامل خطا، کارکرد با دوربین های خودکار

فصل هفتم: پیمایش

برداشت زوایا، کنترل زوایا، محاسبه طول و عرض نقاط، سرشکن کردن خطا به روش ترسیمی و محاسبه

فصل هشتم: خطوط کنتوری

تعریف خطوط کنتوری، خصوصیات خطوط کنتوری، تشخیص عوارض زمین با استفاده از نقشه های توپوگرافی (قله، گودی، خط الرأس، خط القعر، رمز تقسیم آب و ...) نحوه برداشت ارتفاعات و رسم خطوط کنتوری، رسم پروفیل با استفاده از نقشه توپوگرافی

فصل نهم: تهیه نقشه پلان و توپوگرافی

ب) عملی

- موارد فصل دوم، چهارم، پنجم، ششم به صورت عملی در دانشکده انجام می گیرد.
- موارد فصل هشتم و دهم با تهیه نقشه کامل در اردوی صحرایی انجام می گیرد.
- مسائل متعدد در زمینه های مختلف به دانشجوی ارائه شود.



گزیده منابع:

- نقشه برداری عمومی، تألیف عاصی، م، ۱۳۸۴، انتشارات دانشگاه صنعتی شریف
- مجموع جامع نقشه برداری، تألیف رنجبر، ۱۳۸۷، انتشارات عمیدی

سامانه اطلاعات جغرافیایی (Geographic Information system-GIS)

نوع درس:

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: ۱ واحد نظری و ۱ واحد عملی

پیشنیاز: نقشه برداری

سرفصل ها

الف: بخش نظری

- ۱- تعریف ها، تاریخچه و ضرورت به کارگیری آن در علوم زمین
- ۲- منابع مختلف داده ها در GIS
- فتوگرامتری
- داده های ماهواره ای
- رقومی سازی نقشه ها
- سامانه موقعیت یابی جهانی (GPS)
- ۳- ساختار اطلاعات جغرافیایی
- مدل های مختلف داده های مکانی
- ۴- زمین مرجع کردن داده های جغرافیایی
- سامانه های مختلف تصویر و نحوه استفاده از آنها در GIS
- ۵- کیفیت داده ها و منابع خطا
- ۶- مدل های رقمی ارتفاع (DEM) و کاربردهای آنها
- ۷- تحلیل داده های مکانی و کاربرد علمگرهای اصلی
- ۸- مراحل اجرای یک پروژه در GIS
- ۹- ارائه نمونه هایی از کاربردهای GIS در علوم زمین



ب: واحد عملی

- ۱- آشنایی با یکی از نرم افزارهای GIS (ترجیحاً ArcGIS)
- ۲- اجرای فرایند تبدیل نقشه ها رستری به برداری
- ۳- آشنایی با نحوه ساختن توپولوژی و لایه اطلاعاتی
- ۴- ایجاد و تکمیل بانک اطلاعات توصیفی

۵- اجرای برخی پرس و جوها و تحلیلهای مکانی مقدماتی

گزیده منابع:

- ۱- سازمان نقشه برداری کشور (۱۳۷۵). سیستمهای اطلاعات جغرافیایی، انتشارات سازمان نقشه برداری کشور
- ۲- دکتر حسن طاهرکیا (۱۳۷۶). سیستم اطلاعات جغرافیایی، انتشارات سمت
- ۳- دکتر فرید مُر و دکتر مجید هاشمی تنگستانی (۱۳۸۱). سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی.
- 4- Burrough, P. A., and McDonnell, R. A. (1998). Principles of Geographical Information Systems; Oxford University Press, pp:333.
- 5- Clarke, K. C. (1997). Getting started with Geographic Information Systems, Prentice Hall, pp: 353.



زمین شناسی ایران (Geology of Iran)

نوع درس: تخصصی

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: واحد نظری

پیشنیاز: چینه شناسی، زمین شناسی ساختاری



سرفصل ها

مقدمه:

- خلاصه ای از تاریخچه مطالعات زمین شناسی در ایران - سازمان ها و مراکز دست اندرکار مطالعات زمین شناسی در ایران - اهمیت شناخت زمین شناسی ایران
- پوسته ایرانزمین (قاره ای، اقیانوسی، پی سنگ) - ضخامت پوسته و سنگ کره در ایران - مختصری از دیرینه مغناطیس ایران - جایگاه ایران در زمین ساخت جهانی
- بازسازی وضعیت زمین ساختی اولیه ایران (جغرافیای دیرینه) - مرحله های مهم زمین ساخت برخوردی (کوهزایی) و کششی در ایران - ریخت شناسی کنونی ایران - گسلهای مهم ایران
- پهنه های ساختاری و زمین شناسی ایران و خلاصه ای از تاریخچه تکامل آنها - افیولیت ها و کمربندهای افیولیتی ایران
- دوران های زمین شناسی در ایران از دیدگاه چینه شناسی، دگرگونی، ماگماتیسم، زمین ساخت و کانه زایی
- زمین شناسی کواترنری ایران با تاکید بر دریاها، دریاچه ها، پلایاها، کویرها و رودخانه ها

گزیده منابع

- آقاباتی، ع.، ۱۳۸۳، زمین شناسی ایران، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۶۱۹ ص
- درویش زاده، ۱۳۸۰، زمین شناسی ایران، انتشارات امیرکبیر، ۹۰۱ ص
- خسروتهرانی، خ.، ۱۳، زمین شناسی ایران
- نبوی، م. ح.، ۱۳۵۵، دیباچه ای بر زمین شناسی ایران، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۰۹ ص

عملیات زمین شناسی ایران (Field studies of Geology of Iran)

نوع درس: تخصصی

تعداد واحد: ۱ واحد

نوع واحد: واحد عملی

پیشنیاز: زمین شناسی ایران یا هم نیاز



سرفصل ها

تهیه برش های چینه نگاری

- تعریف برش چینه نگاری، انتخاب محل برش، اندازه گیری ضخامت واقعی لایه ها، نمونه برداری، مطالعه نمونه ها، تهیه ستون چینه شناختی، انطباق ستون های چینه شناختی با یکدیگر و در نهایت ارایه گزارش. این بخش باید با حدود یک هفته کار در روی زمین انجام شود.

بازدیدهای علمی

این بازدیدها دست کم در سه مسیر از نواحی البرز، ایران مرکزی، زاگرس و کپه داغ صورت می گیرد و دانشجویان با رخنمون توالی های کامل سازندهای اصلی هر پهنه زمین شناختی آشنا خواهند شد. در پایان، گزارش بازدیدها از سوی دانشجویان تهیه، تنظیم و تحویل خواهد شد. بازدید هر یک از نواحی مذکور باید دست کم با پنج روز کاری روی زمین همراه باشد (دست کم پانزده روز در کل).

نمره این درس بر پایه گزارش های تهیه شده از سوی دانشجو و آزمون کتبی پایانی از کارهای عملی انجام شده داده می شود.

زمین شناسی اقتصادی (Economic Geology)

نوع درس: اصلی

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری - عملی

پیشنیاز: مبانی زمین شیمی

سرفصل ها

نظری:

- مقدمه و تعاریف اولیه، مروری بر تاریخچه تکوین نظریه های زمین شناسی اقتصادی
- ماهیت فیزیکوشیمیایی سیالات کانه دار، حرکت و نهشت آنها
- رده بندی ذخایر معدنی
- زون بندی و توالی پاراژنزی در ذخایر معدنی
- ذخایر مرتبط با فرایندهای آذرین درونی (ذخایر ماگمایی)
- ذخایر مرتبط با فرایندهای آذرین بیرونی (ذخایر آتشفشانی - ذخایر آتشفشان رسوبی)
- ذخایر گرمایی
- ذخایر مرتبط با فرایندهای رسوبی (انواع ذخایر رسوبی، ذخایر پلاسما)
- ذخایر مرتبط با فرایندهای دگرگونی
- تشکیل ذخایر معدنی در چارچوب نظریه زمین ساخت صفحه ای
- آشنایی با مفهوم ایالت فلزایی
- آشنایی با کانی ها و سنگهای صنعتی
- اثرهای زیست محیطی فعالیتهای معدنی



- عملی:

- شناخت گزیده ای از کانه های فلزی و غیر فلزی در نمونه دستی
- آشنایی با میکروسکوپ بازتابی
- شناسایی دست کم ۱۰ کانه اصلی فلزی با استفاده از میکروسکپ بازتاب
- بازدید از یک کانسار فلزی و یک کانسار غیر فلزی

گزیده منابع

- ۱- شهاب پور، ج. ۱۳۸۰، زمین شناسی اقتصادی، انتشارات دانشگاه شهید باهنر کرمان
- ۲- یعقوب پور، ع. ۱۳۸۳، اصول زمین شناسی ذخایر معدنی، انتشارات دانشگاه تربیت معلم
- 3- Guilbert and Park, The geology of are deposits, 1996, Freeman
- 4- Robb, L, Introduction to ore-forming processes, 2005, John Wiley



زمین شناسی نفت (Petroleum Geology)

نوع درس: اصلی

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: زمین شناسی ساختاری

سرفصل ها

- مقدمه

- تاریخچه اکتشاف نفت، خلاصه ای از مراحل پیشرفت در اکتشاف نفت، آمار نفت و گاز، ارتباط زمین شناسی نفت با علوم دیگر

- سیالات و شرایط زیر سطحی

- سیالات زیر سطحی و تقسیم بندی آنها، دما و فشار زیر سطحی

- خواص فیزیکی و شیمیایی و منشا هیدروکربن ها

- خواص فیزیکی و شیمیایی گازهای زیر سطحی و نفت خام، منشاء آنها و انواع عمده نفت خام

- از ماده آلی تا نفت

- تولید و حفظ ماده آلی، محیط های مناسب برای رسوبگذاری و حفظ مواد آلی، توزیع کربن آلی در مکان و زمان، مراحل تولید هیدروکربن

- ارزیابی سنگ منشا

- تولید هیدروکربن از سنگ منشا با افزایش عمق تدفین، روش های ارزیابی سنگ منشا و پارامترهای حاصل از آن، محیط های رسوبی سنگ منشا

- مهاجرت نفت

- مهاجرت اولیه، سازوکار مهاجرت ثانویه، سامانه های مهاجرت

- سنگ مخزن

- روش های مطالعه مغزه ها، خواص کانی شناختی و بافتی سنگ های مخزن

- خواص فیزیکی سنگ های مخزنی: شامل تخلخل و انواع آن، ارتباط بین تخلخل و عمق، روش های اندازه گیری تخلخل در آزمایشگاه و تراوایی، انواع تراوایی، عوامل کنترل کننده تراوایی، اندازه گیری تراوایی در آزمایشگاه

- انواع مخازن هیدروکربنی: مخازن ماسه سنگی (عوامل کنترل کننده کیفیت مخازن ماسه سنگی)، مخازن آهکی (دیازنز کربنات ها و انواع تخلخل در کربناتها)، مخازن دولومیتی، مخازن غیر معمول



- محیط های رسوبی سنگ های مخزن: محیط های رسوبی تخریبی، محیط های رسوبی کربناتی

- نفتگیرها

- انواع نفتگیرها: نفتگیرهای ساختاری، دیاپیرها، نفتگیرهای چینه ای، نفتگیرهای هیدرودینامیکی، نفتگیرهای مرکب، مقایسه نفتگیرها

- پوش سنگ

- ارزیابی پوش سنگ ها، خصوصیات پوش سنگ ها در مقیاس کوچک و در مقیاس بزرگ، ارزیابی توانایی پوش سنگ در اکتشاف

- روش های اکتشاف

- کاربردهای حفاری، چاه نگاری و روش های زمین فیزیکی و اکتشاف نفت و گاز

- سازوکار نیروهای محرک و انواع بازیافت در مخازن هیدروکربنی

- انواع سازوکار نیروهای محرک مخازن هیدروکربنی، بازیافت ثانویه و ازدیاد برداشت نفت آنها برای همبستگی سنگ متشا و مخازن نفتی



گزیده منابع

۱- رضایی م، ۱۳۸۱، زمین شناسی نفت، انتشارت علوی

۲- مدبری س، ۱۳۸۴، زمین شناسی نفت، مرکز نشر دانشگاهی، ۵۴۵ صفحه

3- North, F. K, 1990, Petroleum Geology, Chapman & Hall, 631 pp.

زلزله شناسی (Seismology)

نوع درس: اختیاری

تعداد واحد: ۲ واحد (۲ واحد نظری)

نوع واحد:

پیشنیاز: زمین فیزیک

سرفصل ها

تاریخچه:



مروری بر پیمایه های کشسانی و مقدار تقریبی آن ها در انواع سنگ ها
موج های زمین لرزه (موج های S, P و موج های سطحی)
بازتاب و شکست موج های کشسان

مسیرهای موج های لرزه ای و انواع فازها، خلاصه ساختار لرزه ای کره زمین
انرژی، بزرگای و شدت زمین لرزه، شتاب و جابجایی حاصل از زمین لرزه
کانون ژرفی و روکانون زمین لرزه و نحوه محاسبه آنها
تلاش هایی که در جهت پیش بینی زمین لرزه ها انجام شده است، معرفی پیش نشانگرهای زمین
لرزه

روش های پیشگیری از خسارت های ناشی از زمین لرزه

چگونگی خواندن لرزه نگاشت ها

رسم منحنی مسافت - زمان، اشاره به مدل سرعتی پوسته

نحوه تعیین مشخصات زمین لرزه

تهیه نقشه لرزه خیزی، نقشه های شتاب لرزه ای و خطر لرزه ای

تعیین سازوکار کانونی زمین لرزه ها

تاریخچه، معرفی و کارکرد دستگاه های لرزه نگار

- آشنایی اولیه با تحلیل داده های لرزه ای

پیشنهاد می شود دانشجویان بازدید کوتاهی از نزدیکترین ایستگاه و یا شبکه لرزه نگاری موجود
داشته باشند.

گزیده منابع

- توکلی، ش.، ۱۳۸۲، زلزله شناسی، انتشارات دانشگاه پیام نور، ۲۲۲ص
- مجابی، ش.، ۱۳۷۰، زلزله: بررسی پدیده طبیعی و محاسبه سازه های مقاوم در مقابله آن. انتشارات جهاد دانشگاهی.
- هرمزی، ا. (مترجم؛ نوشته: بولت)، ۱۳۸۴، زمین لرزه ها، مرکز نشر دانشگاهی، ۳۶۱ص
- Bolt, B. A., 1999, Earthquakes, W. H. Freeman and Company, New York, 366p.



مکانیک سنگ (Rock Mechanics)

نوع درس: اختیاری

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: زمین شناسی مهندسی

سرفصل ها

- ساختمان فیزیکی سنگ ها
- تعریف های عمومی - خصوصیات فیزیکی کانی ها و اثرات آن در خواص فنی سنگ ها، بررسی عوامل داخلی و خارجی بر خواص فیزیکی سنگ ها
- خصوصیات مکانیکی سنگ ها
- چگالی، بررسی خواص مکانیکی سنگ ها و ارتباط آن با ساختمان شیمیایی سنگ ها - وزن مخصوص - تراکم در سنگ ها - نقش فشارهای داخلی در سنگ - خواص الاستیکی سنگ ها - مقاومت مکانیکی و خصوصیات خردشدگی توده - رده بندی فنی سنگ ها در ارتباط با خواص مکانیکی آنها - بررسی ضرایب R. Q. D و مشخصه های فنی توده ها - تغییرات فیزیکی و مکانیکی سنگ ها - بررسی و مطالعه ناپیوستگی ها با استفاده از تورهای شبکه.
- سنگ به عنوان مصالح ساختمانی
- رده بندی سنگ ها از نظر مصارف ساختمانی - مقاومت در برابر عوامل جوی - مقاومت در برابر سایش - خصوصیات کیفی سنگ ها - میزان جذب آب و خاصیت تورم پذیری - پتانسیل شکسته شدن بوسیله ضربه فشار - خصوصیات انفجاری توده سنگ
- پایداری شیب های سنگی
- ملاحظات اقتصادی پایداری شیب های سنگی - تقسیم بندی ناپایداری سنگی - نقش ناپیوستگی و گسیختگی ها - ضریب اطمینان شیب - سازه های استحفاظی برای نگهداری و ترمیم شیب های سنگی - تکنیک های بهبود شیب های سنگی.

گزیده منابع

- ۱- درآمدی بر مکانیک سنگ ترجمه حسینی، م. ف.، نشر کتاب دانشگاهی ۱۳۸۴
- ۲- اصول مکانیک سنگ، لادریان، ا.، انتشارات اصفهان سال ۱۳۷۸
- 3- Hoek, E., and Bray, J., 1981. Rock slope Engineering. Institute of Mining and Metallurgy. London.
- 4- Priest, S. D., Hemispherical Projection Methods in Rock Mechanics, Institute of Mining and Metallurgy. London



لرزه زمین ساخت (Seismotectonics)

نوع درس: اختیاری

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: زمین ساخت

سرفصل ها

- تعریف- اهمیت و کاربرد دانش لرزه زمین ساخت
- تعریف گسل های جنبه (active)، گسل های دارای پتانسیل جنبش و گسل های ناجنبه (inactive)
- تعریف بخش لرزه زای پوسته (پراکندگی ژرفایی زمین لرزه ها و ساختار پوسته)
- اصول بررسی های نوزمین ساختی و ریخت زمین ساخت و نمونه هایی از ایران
- ارتباط لرزه زمین ساخت با زمین ساخت صفحه ای (کمربندهای لرزه زمین ساختی جهان، زمین لرزه های بزرگ جهان، سازوکار کانونی زمین لرزه ها، نرخ لرزه خیزی در کره زمین، دسته بندی زمین لرزه های از دیدگاه جایگاه زمین ساختی، دسته بندی زمین لرزه ها از دیدگاه بزرگا)
- مختصری درباره لرزه خیزی فلات ایران
- گسل های لرزه زای بنیادی و پهنه های لرزه زمین ساختی ایران
- زمین لرزه های تاریخی ایران
- زمین لرزه های بزرگ دوره دستگاهی ایران
- اصول اولیه برآورد خطر - لرزه ای (پهنه بندی خطر لرزه ای)
- پدیده های ویرانگر مرتبط با زمین لرزه (زمین لغزش، سونامی، روانگونی، تشدید)
- روش های نوین برآورد جنبایی گسل ها (ژئودزی، دیرینه لرزه شناسی، دورسنجی INSAR)
- ایمنی سازه ها در مقابل موج های لرزه ای و پیشگیری از خسارات ناشی از زمین لرزه



گزیده منابع

- هرمزی، ا. (مترجم؛ نوشته بولت) ۱۳۸۴، زمین لرزه ها، مرکز نشر دانشگاهی، ۳۶۱ ص
- پورکرمانی، م. و آرین، م. ۱۳۷۷، لرزه خیزی ایران، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، ۲۱۲ ص
- خلج، م. ۱۳، لرزه زمین ساخت.

- Bolt, B. A., 1999, Earthquakes, W. H. Freeman and Company, New York, 366p.
- Keller, E. A. & Pinter, N., 1996, Active tectonics, Prentice Hall, 338p.
- Yeats, R. S., Allen, C. R., 1996, The geology of earthquakes. Oxford Univ. Press, 576p.



زمین شناسی زیر سطحی (Subsurface Geology)

نوع درس:

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: زمین شناسی ساختاری

سرفصل ها

مقدمه

بیان کاربردهای مختلف مطالعات زیر سطحی در رابطه با اکتشاف مواد هیدروکربنی و مواد معدنی

حفاری

انواع حفاری، راندمان حفاری، وظایف کل حفاری



وظایف زمین شناس سرچاه

چگونگی جمع آوری و تفسیر نمونه های مغزه و خرده در سرچاه و تهیه نمودار نمونه

آشنایی با روش های زمین فیزیکی در کسب اطلاعات

- نمودارگیری (انواع لاگ ها و تفسیر آنها)، روش های لرزه ای، روش های لرزه ای، روش مغناطیس و ثقل سنجی، کاربرد نمودارها در مطالعات زیر سطحی

بازسازی تاریخچه تدفین

بازسازی تاریخچه دفن شدگی در رسوبات، کاربرد بازسازی تاریخچه دفن شدگی در مطالعات زیر سطحی

انواع همبستگی های چینه ای با استفاده از نمودارهای چاه پیمایی

همبستگی های سنگ چینه ای، همبستگی های زیست چینه ای، همبستگی های زمان چینه ای

نقشه ها و مقاطع عرضی رایج در زمین شناسی نفت

انواع مقاطع عرضی و کاربرد آنها، انواع نقشه های زیر سطحی، نقشه های کانتوری ساختاری، نقشه های هم ضخامت، نقشه های رخساره ای (نظیر هم سنگی، درصدی، نسبیتی) و نقشه های ویژگی درونی

معرفی نرم افزارهای مرتبط

گزیده منابع:

- Tearpock D. J., Birschke R. E. (1991) Applied subsurface geological mapping. Prentice, Hall, 648 pp.
- Brock J. (1986) Applied open-hole log analysis. Gulf. Publ., 284 pp.
- Serra O (1984) Fundamentals of well log interpretation. Elsevier, 423 pp.



زمین شناسی مهندسی کاربردی

نوع درس: اختیاری

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: زمین شناسی مهندسی

سرفصل ها

کلیات

زمین شناسی مهندسی و تاریخچه آن در ارتباط با فعالیت های مهندسی - نقش زمین شناسی در اجرای طرح های عمرانی و مهندسی - چگونگی انجام مطالعات زمین شناسی در مراحل مختلف طرح ها.

مطالعات زمین شناسی مهندسی سدها

مطالعات زمین شناسی مهندسی تونل

مطالعات زمین شناسی مهندسی جاده

مطالعات زمین شناسی مهندسی شیروانی های طبیعی و مصنوعی

مطالعات زمین شناسی مهندسی خاک های مساله دار

روش های بهسازی خاک و سنگ

مطالعات تحلیل خطر لرزه ای پروژه های مهندسی

این درس همراه با دو روز بازدید از پروژه های مهم مهندسی می باشد.



گزیده منابع

- 1- Clayton, C. Simons, N. and Natthews, M. C., 2005. Site investigation. Second edition. Granada.
- 2- Earth Manual. 1985. A water resources technical publication. Second edition. U. S. department of the interior Bureau of reclamation.
- ۳- قبادی، م، ۱۳۸۸، مبانی زمین شناسی مهندسی، انتشارات دانشگاه بوعلی سینا، همدان، چاپ دوم.
- ۴- ارومیه ای، ع، ۱۳۸۱، خاکها در طرحهای اجرایی، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس تهران

آتشفشان شناسی (Volcanology)

نوع درس: اختیاری

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: ۲ واحد نظری

پیشنیاز: سنگهای آذرین

سرفصل های درس

- سامانه آتشفشان و مشخصات آن
- انواع آتشفشانها و دینامیسم فوران
- پترولوژی سنگهای آتشفشانی
- توسعه آتشفشانها در کره زمین
- آتشفشانها و نئوتکتونیک
- مخاطرات آتشفشانی و پایش آتشفشانها
- نقشه های پهنه بندی آتشفشانها
- آتشفشانها و زمین شناسی زیست محیطی
- آتشفشانها و زمین شناسی اقتصادی
- منابع زمین گرمایی و آتشفشانها
- آتشفشانهای در ایران
- آتشفشانها و زمین باستان شناسی



گزیده منابع

- ۱- پور کاسب، ه.، ۱۳۸۷، آتشفشان شناسی، انتشارات دانشگاه شهید چمران، ۵۷۲ صفحه.
- ۲- درویش زاده، ع.، ۱۳۸۳، آتشفشانها و رخساره های آتشفشانی، انتشارات دانشگاه تهران، ۵۸۷ صفحه.

3- Parfitt, 2008, Fundamentals of physical volcanology.

4- Dzurisin, D., 2007, Volcano Deformation, Springer.

زمین شیمی آلی (Organic Geochemistry)

نوع درس: اختیاری

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: مبانی زمین شیمی

سرفصل ها

۱- کلیات

تعریف زمین شیمی آلی و اهمیت آن در کم کردن ریسک اکتشاف نفت، کربن و منشاء حیات: چگونگی تکامل حیات در کره زمین و اثرات آن در تکوین سنگ کره و اتمسفر چرخه جهانی کربن و ارتباط آن با زمین شیمی آلی موجودات اصلی وارد کننده مواد آلی به رسوبات: گروه های مختلف و اهمیت هر کدام فتوسنتز و ایزوتوپ های پایدار کربن

۲- ترکیب شیمیایی مواد آلی

ساختمان مواد آلی - کربو هیدرات ها - پروتئین ها - چربی ها - گلیسیریدها - واکس ها - لیگنین و سلولز - اهمیت زمین شیمیایی تغییر در ترکیب شیمیایی مواد آلی

۳- شرایط لازم برای تجمع مواد آلی در رسوبات

عوامل مؤثر در تولید اولیه مواد آلی: لایه بندی آب، نور، عرض جغرافیایی، مواد غذایی، تغییرات مکانی تولید مواد آلی
شرایط لازم برای حفظ مواد آلی در رسوبات: سرنوشت مواد آلی در ستون آب، سرنوشت مواد آلی در رسوبات، انواع روش های تجزیه مواد آلی
انواع محیط های رسوبی اصلی برای تشکیل رسوبات غنی از مواد آلی: محیط های دریاچه ای، توربازرها و باتلاق ها، محیط های دریایی
واقعه بی اکسیژنی کرتاسه



۴- تشکیل مواد هیومیک، زغالسنگ و کروژن

دیاژنز: تجزیه میکروبی مواد آلی، تشکیل زیست بسپار
مواد هیومیکی: انواع و چگونگی تشکیل، ساختمان و ترکیب زغالسنگ: رده بندی و ترکیب، ترکیب سنگ شناختی، مراحل زمین شیمیایی تشکیل، ترکیب شیمیایی

- 1- Killips S. D., Killips V. J., 1993, An Introduction to Organic Geochemistry, Longman, London, 265pp.
- 2- Brodeneve M. L., 1993, Applied Petroleum Geochemistry, Imprimerie Nouvelle, France, 524pp.
- 3- Hunt J. M., 1996, Petroleum Geochemistry & Geology, Freeman, 743pp.

گزیده منابع



تعیین همبستگی سنگ منشأ نفت با مخازن نفتی
تعیین همبستگی سنگ منشأ و مخازن نفتی
استفاده از نسبت نشانگرها برای تعیین همبستگی سنگ منشأ و مخازن نفتی
تعیین همبستگی سنگ منشأ و مخازن نفتی
تعیین همبستگی سنگ منشأ و مخازن نفتی
تعیین همبستگی سنگ منشأ و مخازن نفتی

نفت به گاز و پیرولینوم

تجزیه زیستی و آب شکستگی - تجزیه گرمایی - تغییرات قازی در نفت و گازهای همراه - تبدیل
تغییرات زمین شیمیایی هیدروکربن ها در حین مهاجرت اولیه و ثانویه

مطالعه بلوغ مواد آلی توسط روش های مختلف - مطالعه بلوغ مواد آلی توسط روش های مختلف
تعیین میزان بلوغ مواد آلی: سنجهای نوری، سنجهای شیمیایی، سنجهای میکروبیولوژیکی
تعیین نوع مواد آلی: روش های نوری و روش های فیزیکی-شیمیایی
تعیین میزان بلوغ مواد آلی: روش های نوری و روش های فیزیکی-شیمیایی
تعیین نوع مواد آلی: روش های نوری و روش های فیزیکی-شیمیایی

نفت - منشأ گازهای طبیعی

تولید نفت از رسوبات سنگ - تغییر ترکیب نفت با تغییر در نوع کروژن - اهمیت زمان و گرما در تولید
تولید انواع هیدروکربن و ترکیب شیمیایی آنها

هیدروکربن های تولید شده از کروژن های مختلف

انواع کروژن: چگونگی تشکیل، ترکیب شیمیایی، رده بندی، کامل گرما، تغییرات آن، انواع

زمین آمار

نوع درس: اختیاری

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: آمار



سرفصل ها

- مبانی نظری آمار کلاسیک
- آشنایی، مفاهیم اساسی آمار، ویژگی های یک توزیع، نمایش ترسیمی یک توزیع، ویژگیهای واریانس، انواع مختلف توزیع ها، همبستگی و رگرسیون، آزمونهای آمار
- مروری اجمالی بر زمین آمار، آشنایی، تاریخچه زمین آمار، تفاوت آمار کلاسیک و زمین آمار مفاهیم کلیدی در زمین آمار
- نقش مدل توزیع در مسائل مربوط به محاسبه طراحی سامانه نمونه گیری، تخمین ذخیره، پدیده های زمین شناختی و بزرگی خطا
- تغییر نما، همبستگی فضایی، هم تغییر نما، تغییر نما در تئوری و عمل، اهمیت تغییر نما
- نظریه متغیرهای ناحیه ای، تعریف متغیرهای ناحیه ای انتگرالگیری توابع تصادفی، واریانس قطعه، واریانس تخمین، واریانس پراکندگی، تعدیل.
- مدلسازی تغییر نما، آشنایی، مسائل یک بعدی در مورد نمونه های نقطه ای، مسائل یک بعدی در مورد نمونه های غیر نقطه ای، مسائل دو بعدی، نمونه های نقطه ای و نمونه های واقعی
- محاسبه مقدار متوسط نما، محاسبه مستقیم انتگرالها، توابع کمکی، بیان ریاضی توابع کمکی، معادلهای خطی، محاسبه توابع کمکی به کمک نمودار، محاسبه توابع کمکی به کمک جدول.
- محاسبه واریانس قطعه و واریانس پراکندگی
- محاسبه واریانس تخمین
- کریجینگ، ویژه گیهای کریجینگ، کریجینگ نقطه ای، کریجینگ قطعه ای، مقایسه کریجینگ با سایر روشها تخمین.

گزیده منابع

- ۱- مبانی زمین آمار تألیف حسن مدنی انتشارات دانشگاه امیر کبیر سال ۱۳۷۳

و اتمسفر

- بازتابی بستر اقیانوس ها، زمین ساخت صفحه ای و شکل گیری دریاهای، منشأ اقیانوس ها

وضعیت ساختاری اقیانوس ها / دریاهای

شیمیائی، رسوبات آب آواری و رسوبات مختلف

منشأ رسوبات دریائی، انواع رسوبات شامل رسوبات آواری، رسوبات زیست زائد، رسوبات

رسوبات دریائی

- تغییرات سطح آب دریا در مقیاس جهانی و علل آن

مدی

- انواع امواج در دریا، انواع جریانها و عوامل مؤثر در ایجاد آنها، جزر و مد و جریان های جزر و

امواج و جریانهای دریائی

گردشهای اقیانوسی

- گردشهای سطحی، گردشهای عمیق، رده بندی محیط های دریائی بر اساس

گردشهای اقیانوسی / دریائی

چگالی آنها

فیزیکی آب دریا، صدا در دریا، نفوذ نور در دریا، موجودات زنده در دریا، دما، درجه شوری و

- شیمی آب، نمک ها و گازهای محلول در آب، گازکربنیک و چرخه های کربنات، خواص

مشخصات آنها

سرفصل ها



پیشنیاز: زمین ساخت

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۲

نوع درس: اختیاری

(Marine Geology) زمین شناسی دریائی

بستر اقیانوس

انواع دریاها و اقیانوسها بر اساس ترکیب بستر، حاشیه های اقیانوسی، رشته های درون اقیانوسی، آتشفشانها، ریف ها و تولهها، حوضه های اصلی اقیانوسی، حوضه های حاشیه اقیانوسی



گزیده منابع

- Kuenen H. (2008) Marine Geology. John Wiley, 569pp.
- Sebold E. and Berger W. H. (1996) The sea floor: An introduction to marine geology. Springer, 543 pp.

محیط های رسوبی (Sedimentary Environments)

نوع درس: اختیاری

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: رسوب شناسی



سرفصل ها

۱- مقدمه

تعاریف و تاریخچه - محیط های فرسایشی، محیط های در حال تعادل و محیط های رسوبگذاری -
متغیرهای کنترل کننده شرایط محیطی متغیرهای شیمیائی - متغیرهای زیست شیمیایی)

۲- مفاهیم اساسی در تجزیه و تحلیل محیط های رسوبی

واحد رسوبی - قانون والتر - رخساره و ریزرخساره - مدل رسوبی - توالی ها و چرخه ها - مرزهای
زمانی و سنگ شناختی - رسوبگذاری عادی و رسوبگذاری اتفاقی

۳- روش های مطالعه محیط های رسوبی

- مطالعات سطحی و رخنمون ها
- مطالعات زیر سطحی
- بر روی مغزه ها
- بر روی خرده های حفاری
- بر روی داده های لرزه ای
- بر روی نمودارهای چاه پیمایی

۴- فرایندهای کنترل کننده شرایط محیطی

فرایندهای درون حوضه ای - فرایندهای برون حوضه ای - فرایندهای چرخه ای

۵- محیط های رودخانه ای

محیط های رودخانه ای عهد حاضر (محیط های رودخانه ای گیسوبی - محیط های رودخانه ای پر
پیچ و خم) - اهمیت اقتصادی رسوبات رودخانه ای - کاربرد رسوبات رودخانه ای در مطالعات زمین
شناسی

۶- محیط های ساحلی / حد واسط

- محیط های حد واسط آواری

- محیط های ساحلی قوسی "دلتاها" (زیر محیط های اصلی و مشخصات رسوب شناسی سامانه های دلتایی - شناسایی رسوبات دلتایی دیرینه - اهمیت اقتصادی رسوبات دلتایی - کاربرد رسوبات دلتایی در مطالعات زمین شناختی)

- محیط های ساحلی خط "سیستم لاگون / جزایر سدی" (زیر محیط های اصلی و مشخصات رسوب شناسی سیستم های ساحلی خطی - شناسایی رسوبات ساحلی خطی دیرینه - اهمیت اقتصادی رسوبات ساحلی خطی - کاربرد رسوبات ساحلی خطی در مطالعات زمین شناسی)

- محیط های حد واسط کربناته

- کفه های آهکی

زیر محیط های اصلی و مشخصات رسوب شناسی کفه های آهکی - شناسایی رسوبات کفه های آهکی دیرینه (در مطالعات سطحی و زیر سطحی) - اهمیت اقتصادی رسوبات کفه های آهکی - کاربرد رسوبات کفه های آهکی در مطالعات زمین شناسی



- محیط های حد واسط مختلط

۷- محیط دریایی عمیق

زیر محیط های اصلی و مشخصات رسوب شناسی محیط های دریایی عمیق - شناسایی رسوبات محیط های دریایی عمیق (در مطالعات سطحی و زیر سطحی) - اهمیت اقتصادی رسوبات دریایی عمیق - کاربرد رسوبات دریایی عمیق در مطالعات زمین شناسی

۸- محیط های دریاچه ای

انواع دریاچه ها (دائمی، فصلی، شور، شیرین و ...) و مشخصات رسوب شناسی آنها - شناسایی رسوبات محیط های دریاچه ای دیرینه (در مطالعات سطحی و زیر سطحی) - اهمیت اقتصادی رسوبات دریاچه ای - کاربرد رسوبات دریاچه ای در مطالعات زمین شناسی

۹- محیط های باد رفتی

مشخصات رسوب شناسی سیستم های باد رفتی عهد حاضر - شناسایی رسوبات باد رفتی دیرینه (در مطالعات سطحی و زیر سطحی) - اهمیت اقتصادی رسوبات باد رفتی - کاربرد رسوبات باد رفتی در مطالعات زمین شناسی

بازدید صحرائی: حداقل ۱ روز - آشنایی با محیط های مختلف رسوبی

گزیده منابع:

- ۱- امینی، ع و اخروی، ۱۳۸۱، محیط های رسوبی دیرینه، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۳۰ صفحه
- 2- Reading H. G., 1996, Sedimentary environments, Processes, facies & Stratigraphy, Elsevier. 430 pp.



آبشناسی (Hydorlogy)

نوع درس: اختیاری

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: آبهای زیرزمینی

سرفصل ها

کلیات

- تعاریف، چرخه آبشناسی و اجزای آن، آب در کره زمین و ایران، کاربرد آبشناسی
- مشخصات فیزیوگرافی یک حوضه آبریز، تعیین حدود و مساحت حوضه، منحنی های مشخصه پستی و بلندی حوضه، سایر مشخصات حوضه
- جو و ساختار آن، پارامترهای آب اقلیم شناختی یک منطقه، اندازه گیری، تجزیه و تحلیل و توزیع زمانی و مکانی دما، باد و رطوبت
- سازوکار تشکیل بارش، روشهای اندازه گیری بارش، شبکه باران سنجی و تراکم آن، روشهای محاسبه میانگین بارش، تغییرات زمانی و مکانی بارش.
- تبخیر و تعرق، عوامل مؤثر در تبخیر و تعرق و اندازه گیری آنها، روش های برآورد تبخیر و تعرق پتانسیلی واقعی.
- نفوذ، سازوکار نفوذ و عوامل مؤثر در آن، تغییرات زمانی سرعت نفوذ، اندازه گیری نفوذ، معادله سرعت نفوذ و نفوذ تجمعی، شاخص های نفوذ
- رواناب، روشهای اندازه گیری سطح آب، سرعت و دبی آب، رابطه دبی - اشل، آبنگار و مشخصات آن، تحلیل آبنگار، تخمین رواناب یک حوضه، استخراج آبنگار واحد
- بیلان آبشناختی، معادله بیلان و اجزای آن، محاسبه بیلان
- حل تمرین برای کلیه مباحث بالا
- بازدید از ایستگاههای هواشناسی و هیدرومتری یک حوضه آبریز



گزیده منابع

- امین، ع ۱۳۷۶، اصول هیدرولوژی کاربردی، انتشارات آستان قدس رضوی
- Shaw, E. (1988) Hydorlogy in practice, Van Nostrand Reinhold London.

زمین شناسی زغال سنگ (Coal Geology)

نوع درس: اختیاری

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: سنگ شناسی رسوبی



سرفصل ها

منشأ و طرز تشکیل زغال سنگ

- وفور گیاهان، آب و هوا، ریخت شناسی و تکتونیک
- محل و چگونگی انباشتگی گیاهان، نظریه برج، نظریه نابرجا
- چگونگی تشکیل زغالسنگ از تورب، مرحله زیست شیمیایی دگرگونی
- ترکیب شیمیایی اجزای گیاهان تشکیل دهنده زغال سنگ (سلولز - لیگنین - پروتیدها)، تشکیل زغال قهوه ای نرم، تشکیل زغال قهوه ای سخت، تبدیل زغال قهوه ای به زغال سنگ.

پارامترهای رده بندی ژنتیکی زغال سنگ

رطوبت زغال سنگ، مواد فرار زغال سنگ، کربن زغال سنگ، ارزش گرمایی زغال سنگ، بازتابش و بترنیت زغال سنگ

انواع زغال سنگ

ساهر و پلها، هومیت ها یا زغال های هوموسی، زغال قهوه ای نرم، زغال قهوه ای سخت، زغال شعله خیز، زغال شعله خیز گازدار، زغال گازدار، زغال چرب، زغال کک ده، زغال لاغر، انتراسیت.

ویژگیهای ماکروسکوپی و میکروسکوپی زغال سنگ

ویژگیهای ماکروسکوپی، لیتوتیپ های زغال سنگ، اختصاصات میکروسکوپی، نمونه برداری و طرز تهیه مقاطع صیقلی، ماسرال های زغال سنگ، میکرولیتوتیپ های زغال سنگ، کانیهای زغال سنگ، ارتباط بین نسبت و نوع ماسرال ها در خاصیت کک دهی زغال سنگ

رده بندی زغال سنگ در کشورهای مختلف

رده بندی زغال سنگ در روسیه، رده بندی زغال سنگ در آمریکا، رده بندی بین المللی زغال سنگ، رده بندی زغال سنگ در ایران

روش های تعیین میزان کک دهی زغال سنگ
پلاستومتری ساپوشینکف، دستگاه دیلاتومتر، دستگاه گرای کینگ، ضریب با دگردگی زغال، ضریب
یخت زغال با متدروکا، مقایسه نتیجه دو روش پلاستومتری و دیلامتری با یکدیگر

مشخصات زمین شناختی ذخایر زغال سنگ ایران
البرز - کرمان - طبس

مشخصات ویژه در زغال سنگ
خواص فیزیکی خاص در زغال سنگ، اکسیدشدگی و خودسوزی زغال سنگ، گوگرد در زغال سنگ،
فسفر در زغال سنگ.

گزیده منابع

- Warwick P. D. (2005) Coal system analysis. GSA Special Publs., 387 pp.
- Larry T. (2002) Coal geology. John Wiley, 364 pp.



زمین ریخت شناسی (Geomorphology)

نوع درس: اختیاری

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: زمین شناسی فیزیکی



سرفصل ها

مقدمه

مفاهیم اساسی - فرایندهای زمین ریخت شناختی - تکامل زمیندیسها (land forms) - ساختار زمین شناسی - سامانه های زمین ریخت شناسی

هوازدگی

هوازدگی مکانیکی (حذف روباره، یخ زدن و ذوب شدن یخ، رشد بلورها، انقباض و انقباض گرمایی، خشک و مرطوب شدن، فعالیت موجودات زنده، پولک پولک شدن سنگها) - هوازدگی شیمیایی (نقش آب، انحلال، اکسایش و کاهش، تبادل یونی، هیدرولیز، هیدرولیز توسط گیاهان، کربنی شدن، آبیگری) - تأثیر مواد اولیه، آب و هوا، پوشش گیاهی، توپوگرافی، زمان، و سرعت هوازدگی - اثرات هوازدگی (ایجاد کانی های رسی، دانه دانه شدن سنگ اولیه، چاله های ایجاد شده در اثر هوازدگی، فرسایش کروی، ایجاد Tor، هوازدگی غاری، هوازدگی شیمیایی عمیق، تشکیل خاک (افق C, B, A, O و بلوغ خاک) رده بندی خاک ها، دیرینه خاک

فرایندهای بادی و زمیندیسهای وابسته

فعالیت باد، فرایندهای فرسایش، زمیندیسهای فرسایشی (سنگ فرش صحرا، یاردانگ، بادساب (Ventifacts) - زمیندیسهای حاصل از رسوبگذاری (شکنج ها، تپه های ماسه ای و دیگر سیمها).

فرایندهای رودخانه ای و زمیندیسهای وابسته به آن

دینامیک رودخانه، سازوکار حمل مواد (مواد شناور، مواد معلق و باریستر)، برداشت و رسوبگذاری، زمیندیسهای رودخانه ای (طرح زهکشی، دشت های سیلابی، کانال های رودخانه ای، مخروط افکنه ها، پادگانه های رودخانه ای و دلتاها).

آب های زیرزمینی

تخلخل، نفوذپذیری، سطح ایستابی (آزاد، تحت فشار)، عوامل کنترل کننده کارستها (سنگ شناسی، ساختاری، فرایندهای انحلالی، اثر آب و هوا و پوشش گیاهی) هیدرولوژی آبهای زیرزمینی در نواحی کارستی، زمیندیسهای کارستی، انواع چاله های کارستی (Sinkholes)، گودال های بزرگ کارستی (poljes)، زمین های پست نواحی کارستی (Uvalas)، دریاچه کارستی و استخر چاله کارستی، دره ها و پنجره های کارستی، غارها (انواع غار) - چگونگی شکل گیری غارهای کارستی، نهشته های غاری، کارست نواحی استوایی.

زمیندیسهای تکتونیکی

سیماهای اصلی قاره ها و کراتون ها، مناطق فرورانشی و کمربندهای خطی کوهستانی چین خورده، مناطق کافتی، سیماهای اصلی اقیانوس ها، پشته های میان اقیانوسی، دشت های اقیانوسی - ژرفناوه (trench) - کمانهای آتشفشانی، ارتباط سیماهای اصلی توپوگرافی با تکتونیک صفحه ای

فرایندهای یخساری و زمیندیسهای وابسته

تشکیل یخسارها - حرکت یخسارها - انواع یخسارها (قاره ای، قطبی) فرسایش یخسارها - رسوبات یخسارها، زمیندیسهای فرسایشی (سیرک های یخساری Cirques، کوه تیزه و شاخ ها، زمیندیسهای حاصل از نهشته شدن (انواع یخرفتها، راملن ها Drumlin)، اسکرها، کیمها kames) - دشت های برونشستی

خطوط ساحلی

امواج (خیزابها Surf، سونامیها، موجهای مستهلک break، جریانهای ساحلی، جزر و مد و جریانان امتداد ساحلی (Longshore Currents)، سواحل حاصل از رسوبگذاری Barrier Bars, Spit, Bars, و Islands، انواع خطوط ساحلی (سواحل برآینده، سواحل غوطه ورشونده) ریف های مرجانی - سواحل حاصل از فرسایش (Cut platform, Sea Cliff- Wave)

گزیده منابع:



Easterbrook D. J., (2007) Surfaces processes and landforms. Academic Press, 520 pp.

- Hart M. G. (1986) Geomorphology; pure and applied. Allen & Unwin Pub., London, 228 pp.

مکانیک خاک (Soil Mechanics)

نوع درس: اختیاری

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری - عملی

پیشنیاز: رسوب شناسی



سرفصل ها

مقدمات و کلیات

تعریف خاک - منشاء خاک، کانی های تشکیل دهنده خاکها، کانی های رسی، مشخصات روابط حجمی و وزنی خاک - ارتباط و پیوستگی ها وزن مخصوص ذرات جامد خاک - تعیین وزن مخصوص و دقت اندازه گیری آن - کالیبره کردن فلاسک

پلاستیسیته:

تعریف و کلیات - علت پلاستیسیته - حالات مختلف آب در بین ذرات - حد "اتریرگ" (حالت روانی، حالت خمیری، حالت سفتی، حد مایع، حد چسبناکی شدید، حد انقباض، حد پلاستیک، حد چسبناکی) - تعیین حد مایع یا حد روانی - منحنی جریان خمیری و روش تعیین آن - اندیس خمیری - اندیس سختی - اندیس مایع - عدد اکتیویته - اهمیت و حدود خواص اندیسها - استفاده از اندیسهای مختلف خاک - بیان پلاستیسیته خاک

ساختمان و تراکم خاک:

مقمه و کلیات - ساختمان دانه مجردی - ساختمان لانه زنبوری - ساختمان منعقد یا فلوکوله - ساختمان پراکنده - آرایش ذرات خاک - لایه بندی خاک - تراکم - آزمایش استاندارد "پاکتور" - آزمایش اصلاح شده استاندارد - آزمایش تراکم کوچک مقیاس ها - روارد - تعیین درصد رطوبت بهینه - تعیین حکاکی خاک در صحرا - نمونه به هم نخورده

رده بندی خاک:

رده بندی از نظر بافت خاک - رده بندی بر حسب منشاء تشکیل خاک (خاک های درجا، خاک های انتقالی - خاک های آبرفتی ...) - رده بندی مهندسی خاکها، توصیف خاک ها (درجه تراکم چگالی - درجه پلاستیسیته - اندازه ذرات - شکل ذرات - ساختمان خاک

تراکم پذیری و تحکیم

مقدمه و کلیات- تحکیم خاک های غیر چسبنده- تراکم پذیری و تحکیم خاک های رسی (تحکیم ثانویه)- مفهوم نظری تحکیم- درجه تحکیم- عامل زمان- رابطه بین درجه تحکیم و عامل زمان- رسم منحنی درصد تحکیم زمان در آزمایشگاه منحنی فشار - نسبت تخلخل

مقاومت خاک

رابطه تنش و تغییر شکل در خاک- حالت تنش در خاک- دایره مُر - قانون کولمب- آزمایش های متداول در آزمایشگاه برای تعیین مقاومت خاک

انجام آزمایش های تعیین چگالی خاک، وزن مخصوص ذرات جامد، دانه بندی، هیدرومتری، حدود، تراکم، برش مستقیم، تک محوری خاک



گزیده منابع

- مکانیک خاک، حسن رحیمی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۵
- اصول مهندسی ژئوتکنیک (مکانیک خاک) اجل لوبیان، و، لیلا فاطمی، ل، انتشارات علوی ۱۳۸۸
- Budhu, Muni, 2007, Soil Mechanics and Foundation. John Wileyand Sons.

اقیانوس شناسی (Ocenography)

نوع درس: اختیاری

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: رسوب شناسی



سرفصل ها

- تاریخچه اقیانوس شناسی

- تاریخچه دیرینه - مطالعات اقیانوس شناسی در قرن بیستم - پژوهشهای اخیر

- منشاء زمین و اقیانوس ها

- پیدایش جهان - منشاء زمین - منشاء جو و اقیانوسها - تکامل اقیانوسها و حوضه ها - شکل گیری حیات در اقیانوسها

- زمین ساخت صفحه ای

- شواهد زمین شناختی، آب و هوایی و مغناطیسی - صفحه ها و مرزها - زمین شناسی دریائی - پیدایش و گسترش حوضه های اقیانوسی - سن بستر اقیانوس ها - شکل بستر اقیانوس ها

- ایالت های دریائی

- روشهای نقشه برداری از بستر دریا و اقیانوس ها - حاشیه قاره ها (سکوی قاره - شیب قاره - خیزگاه قاره) - حوضه های عمیق اقیانوسی (ژرفناوه - دشت ها - کوهها - پشته های میان اقیانوسی)

- رسوبات دریائی

- بافت - حمل - رده بندی رسوبات دریایی - انواع نهشته های رسوبی - رسوبات ساحلی - رسوبات اقیانوسی - توزیع رسوبات اقیانوسی - سرعت رشد قاره ها

- خواص آب

- خواص الکتریکی - خواص گرمایی - کشش سطحی - شوری آب اقیانوس ها - وزن مخصوص - انتشار نور در آب اقیانوس - انتشار صوت در آب اقیانوس

- واکنش های هوا - دریا

- انرژی خورشیدی دریافتی بوسیله زمین - اثر کوریولیس - بودجه گرمایی اقیانوس ها - وضعیت آب و هوایی اقیانوس ها، مه - یخ دریائی - کوه های یخ

- جریانهای اقیانوسی

- جریانهای افقی، جنوبگان، اقیانوس اطلس، اقیانوس آرام، اقیانوس هند

- امواج

- حرکت موج - خصوصیات موج - امواج ناشی از باد - سونامی - امواج داخلی - نیروی امواج

- جزر و مد

- پیدایش نظریه (کشند) سکون - نظریه دینامیکی - مناطق کشندی - نیروی کشندی

- ساحل

- رده بندی سواحل - منطقه ساحلی - خطوط ساحلی غرقابی و برآینده - زمین ساخت صفحه

ای سواحل - آبهای ساحلی - مصب - لاگون - دریاهاى حاشیه ای

- محیط های دریایی

- جانداران دریایی و محیط زیست آنها - انتشار حیات در اقیانوس ها - رده بندی محیط های

دریایی

- زیست شناسی دریایی

- رده بندی جانداران، گیاهان و جلبکهای بزرگ، جلبک های میکروسکوپی، محصولات ابتدایی،

جانواران محیط های دریایی - جانداران محیط های بستر دریا

- بهره برداری از منابع دریایی

- قانون دریاها - ماهیگیری - منابع زنده - منابع غیر حیاتی (نفت - کانی ها)



گزیده منابع

- 1- Harold V., Thurman, 1994, Introductory oceanography, Prentice Hall 544 p.
- 2- Duxbury A. B., 1995, Fundamentals of oceanography, McGraw-Hill.
- 3- Kuenen, H., 2008, Marine geology, John Wiley, 569pp.

آمار و احتمال

نوع درس: اختیاری

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ریاضی ۱



سرفصل ها

آمار توصیفی

آمار چیست، آمار توصیفی، جدولها و نمودارهای آماری، خلاصه نمودن داده ها در چند عدد، تمرین

احتمال

احتمال، چند قانون احتمال، قواعد شمارش، مدل احتمال روی فضای نمونه نامتناهی، احتمال شرطی، حل تمرین

متغیرهای تصادفی

مفهوم متغیر تصادفی، توزیع احتمالات گسسته، توزیع احتمالات پیوسته، توزیع احتمالات دو متغیره، توزیع احتمالات چند متغیره، حل تمرین

برخی توزیعهای احتمال

مقدمه، توزیع برنولی، توزیع دو جمله ای، توزیع فوق هندسی، توزیع پواسون، توزیع دو جمله ای منفی، توزیع یکنواخت گسسته، توزیع یکنواخت پیوسته، توزیع نمایی، توزیع نرمال، حل تمرین

توزیعهای نمونه ای

نمونه تصادفی و توزیع نمونه ای، توزیع نمونه ای میانگین نمونه، توزیع نمونه ای واریانس نمونه، توزیع نمونه ای اختلاف میانگین ها، توزیع نمونه نسبت واریانسهای نمونه، حل تمرین

نظریه برآورد یابی

استنباط آماری، برآورد پارامتر مجهول جمعیت، برآورد میانگین جمعیت، برآورد واریانس جمعیت، برآورد تفاضل میانگین دو جمعیت، برآورد نسبت واریانس دو جمعیت، حل تمرین

آزمون فرضهای آماری

مفاهیم اولیه، آزمونهای فرضهای آماری روی پارامتر جمعیت، آزمون برازندگی، حل تمرین

رگرسیون خطی و همبستگی

مقدمه، رگرسیون ساده خطی، استنباط آماری روی ضرایب رگرسیونی، ضریب همبستگی خطی، حل

تمرین

گزیده منابع:

- آمار و احتمالات مهندسی، تألیف: نعمت الهی، ن، انتشارات دالفک، چاپ دهم ۱۳۸۷
- روشهای آماری در علوم محیطی و جغرافیایی، جباری، ا، انتشارات دانشگاه رازی



دیرینه شناسی گیاهی

نوع درس: اختیاری

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: ۱ واحد نظری، ۱ واحد عملی

پیشنیاز: چینه شناسی



سرفصل ها

الف) نظری

- تعریف دیرینه شناسی گیاهی و کاربرد آن
- آشنائی با بعضی از اصطلاحاتی که در توصیف فسیل های گیاهی بکار می رود.
- چگونگی تشکیل فسیل های گیاهی - انواع فسیل شدن و انتشار آنها در دوره های مختلف زمین شناختی
- اساس و اصول نامگذاری فسیلهای گیاهی
- روش بررسی بخشهای مختلف گیاهان فسیل (مطالعه چوب فسیل و گرده و هاگ)
- رده بندی گیاهان فسیل و شناسائی آنها در دوره های مختلف زمین شناختی (با تاکید بر روی دوران اول و دوم)
- بررسی فسیلهای گیاهان بدون آوند
- بررسی فسیلهای گیاهان آوندی، شاخه های
- Psilophyta- Lycophyta- Sphenophyta- Filicophyta-
Pteridospermaphyta- Cycadophyta- Ginkgophyta- Coniferophyta.
- بررسی فسیل های متعلق به اندامهای تولید مثل شاخه های فوق
- شناسائی فسیلهای گیاهی شاخص در ایران
- نتایج حاصل از بررسی فسیل ها (در چینه شناسی - دیرینه اقلیم شناسی - دیرینه جغرافیا).

ب) عملی:

- مطالعه فسیلهای گیاهی ایران (دوران دوم)
- مطالعه فسیلهای گیاهی دوره های مختلف زمین شناختی

هیدروژئوشیمی

نوع درس: اختیاری

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: ۲ واحد نظری

پیشنیاز: آبهای زیرزمینی

سرفصل ها



- اصول و مبانی (محلولهای آبیگین، خواص و ساختار مولکول آب)
- سازهای شیمیایی آبهای زیرزمینی
- تجمع و تفکیک و گونه های حل شده
- تعادل شیمیایی و سینتیک
- واکنشهای اسید- باز و سامانه های کربناتی و سیلیکاتی
- واکنشهای رد اکس و فرایندهای مرتبط
- انحلال و انحلال پذیری کانیها، شیمی سطح تماس آب - کانی
- ساختار، خواص، و رخداد مواد آلی در آبهای زیرزمینی
- آب زمین شیمی آلاینده ها و آلودگی آبهای زیرزمینی
- تکامل شیمیایی آبهای زیرزمینی

گزیده منابع

1- Kehew, A, 2001, Applied chemical hydrogeology, prentice Hall, 367pp.

۲- مَر، ف، مدبری، س؛ ۱۳۷۷، مبانی زمین شیمی، مرکز نشر دانشگاهی، ۷۸۸ صفحه

منابع انرژی زمین

نوع درس: اختیاری

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: ۲ واحد نظری

پیشنیاز: زمین شناسی اقتصادی

سرفصل ها



- تعاریف اولیه مرتبط با انرژی و منابع آن
- گذشته، حال و آینده منابع انرژی در زمین
- انواع منابع انرژی زمین
- جغرافیای اقتصادی منابع انرژی زمین
- انرژی حاصل از منابع سوخت های فسیلی (زغال سنگ، نفت، گاز، شیل های نفتی، ماسه های قیری)
- انرژی برقی
- انرژی خورشیدی
- انرژی زمین گرمایی
- انرژی هسته ای
- انرژی باد
- منابع انرژی نو (انرژی امواج، انرژی کشند، انرژی زیست توده (زیست گاز، زیست سوخت)

گزیده منابع:

- 1- Grossman, Z. (1999) Introduction to Energy: resources, technology and society- cambridge university press, 440 pp.
- 2- Weir, A. (2007) Renewable Energy resources. Taylor and Francis, 592pp.

۳- منابع زمین، ترجمه مُر، ف؛ راست منش، ف، ۱۳۸۸، مرکز نشر دانشگاهی، ۵۷۰ صفحه

خاکشناسی

نوع درس: اختیاری

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: ۲ واحد نظری

پیشنیاز: زمین شناسی فیزیکی

سرفصل ها



