



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

(تغییر عنوان)

رشته علوم زمین

گرایش تکتونیک

دوره دکتری تخصصی

گروه علوم پایه



به استناد مصوبه جلسه شماره ۸۶ تاریخ ۱۴/۰۹/۱۳۹۵ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی

برنامه آموزشی

دوره های کارشناسی ارشد و دکتری زمین شناسی

گروه :	علوم پایه	کمیته تخصصی :	زمین شناسی
رشته :	زمین شناسی	شاخه :	
دوره :	کارشناسی ارشد و دکتری	کدرشته :	



شورای عالی برنامه ریزی در دو است و پنجاه و پنجمین جلسه

مورخ ۱۳۷۲/۱/۲۲ بر اساس طرح دوره های کارشناسی ارشد و دکتری زمین شناسی که

توسط کمیته زمین شناسی گروه علوم پایه شورای عالی

برنامه ریزی تهیه شده و به تأیید این گروه رسیده است برنامه آموزشی این دوره

را در سه فصل ( مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس ) بشرح پیوست تصویب

کرد و مقرر میدارد:

ماده ۱) برنامه آموزشی دوره های کارشناسی ارشد و دکتری زمین شناسی از تاریخ تصویب برای کلیه

دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند لازم الاجرا

است .

الف : دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت فرهنگ و آموزش عالی

اداره میشوند .

ب : مؤسساتی که با اجازه رسمی وزارت فرهنگ و آموزش عالی و بر اساس

قوانین ، تاسیس میشوند و بنابراین تابع مصوبات شورای عالی برنامه ریزی میباشند .

ج : مؤسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل میشوند و باید تابع ضوابط

دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند .

ماده ۲) از تاریخ ۱۳۷۲/۱/۲۲ کلیه دوره‌های آموزشی و برنامه‌های مشابه موسسات در زمینه‌های کارشناسی ارشد و دکتری زمین‌شناسی در همه دانشگاهها و موسسات آموزش عالی منسوخ میشوند و دانشگاهها و موسسات آموزش عالی یادشده مطابق مقررات میتوانند این دوره را دایر و برنامه جدید را اجرا نمایند.

ماده ۳) مشخصات کلی و برنامه درسی و سرفصل دروس دوره :

در سه فصل جهت اجرا به وزارت فرهنگ و آموزش عالی ابلاغ میشود.

رای صادره دویست و پنجاه و پنجمین جلسه شورای عالی برنامه‌ریزی

مورخ ۱۳۷۲/۱/۲۲

در مورد برنامه آموزشی دوره‌های کارشناسی ارشد و دکتری زمین‌شناسی

۱) برنامه آموزشی دوره‌های کارشناسی ارشد و دکتری زمین‌شناسی

که از طرف گروه علوم پایه پیشنهاد شده بود

با اکثریت آراء بتصویب رسید.

۲) برنامه آموزشی دوره‌های کارشناسی ارشد و دکتری زمین‌شناسی

از تاریخ تصویب قابل اجرا است.

رای صادره دویست و پنجاه و پنجمین جلسه شورای عالی برنامه‌ریزی مورخ ۱۳۷۲/۱/۲۲ در مورد برنامه آموزشی دوره‌های کارشناسی ارشد و دکتری زمین‌شناسی

صحیح است بمورد اجرا گذاشته شود.

دکتر سید محمد رضا هاشمی کلپایگانی

مورد تأیید است

وزیر فرهنگ و آموزش عالی



رونوشت : به معاونت آموزشی وزارت فرهنگ و آموزش عالی جهت

اجرا ابلاغ میشود.

سید محمد کاظم نائینی

مدیر شورای عالی برنامه‌ریزی

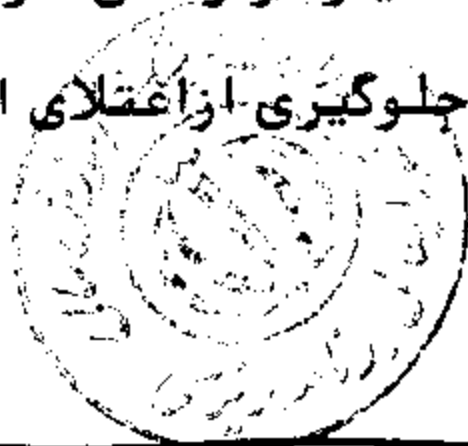
" مشخصات کلی و برنامه درسی دوره‌های تحصیلات تکمیلی " علوم زمین "

۱- تعریف و هدف

امروزه برکسی پوشیده نیست که تکنولوژی و صنعت کشورهای پیشرفته بر پایه مواد معدنی و اولیه‌ای استوار است که عمدتاً " در کشورهای جهان سوم قرارداد رقابت فشرده برای دستیابی به این منابع مبنای سیاست گذاریها، سیاست با زیبا، ایجاد اتحادهای گوناگون و بالاخره خصومت‌ها و جنگ‌هایی است که در حال تغییر دائم مرزهای جغرافیایی کشورهای مختلف می باشد. وضعیت فعلی جهان به گونه‌ای است که اگر قرار بود کشورهای جهان سوم منابع معدنی خود را بدرستی شناخته و در راه پیشبرد منابع ملی خود از آنها بهره جویند کشورهای صنعتی جهان با بحرانی حاد و غیر قابل تصور از کمبود مواد معدنی مواجه می شدند. لذا شرط ادامه پیشرفت تکنولوژی و حفظ تسلط کشورهای پیشرفته بر منابع معدنی جهان باقی ماندن کشورهای توسعه نیافته در همین وضعیت جهان سومی آنهاست.

در این میان کشورهای مستقل و از بند رسته‌ای همچون کشور ما با وضعیت حساسی مواجه بوده و وظیفه‌ای خطیر بعهده دارند. از طرفی باید با جهان‌خواری جهان‌خوران که چشم طمع به منابع سرشار این مملکت دوخته‌اند به مبارزه برخیزیم و از طرف دیگر باید با صادرات صحیح از منابع معدنی و ثروتهای خدادادی به گونه‌ای از آنها استفاده کنیم که متضمن استقلال و آزادی نسلهای آتی این کشور باشد.

زمین شناسی علمی است که با منابع فلزی و غیر فلزی، منابع انرژی، منابع زیرزمینی آب و هر آنچه که به عنوان ثروت طبیعی و ملی شناخته می شود سروکار دارد. زمین شناسان می توانند با تخمین و ارزیابی منابع معدنی کشور ابزار لازم برای برنامه ریزی و سیاست گذاریها را در اختیار دولت مردان قرار دهند و بهمین دلیل است که زمین شناسی یکی از اولین رشته‌هایی است که در کشورهای استقلال یافته به آن پرداخته می شود. و باز هم دقیقاً " بهمین دلیل است که کشورهای توسعه یافته بشدت از رشد این رشته در سایر کشورها نگران بوده و با در اختیار قرار دادن انواع مشاوران زمین شناسی برای رفع مشکلات ظاهری آنها سعی در جلوگیری از اعتلای این رشته در کشورهای جهان سوم دارند.



بنابراین شکی نیست که تربیت متخصصان و پژوهشگران زمین شناس از اولویت خاصی برخوردار بوده و در برنامه بازسازی کشور جایگاهی ویژه دارد. کمیته برنامه ریزی زمین شناسی شورای عالی برنامه ریزی بادرک این واقعیت ها و توجه به نیاز وافر به تربیت متخصصان خبره زمین شناس در عالیترین مقاطع تحصیلی برنامه دوره های کارشناسی ارشد و دکتری علوم زمین را به شرح زیر تنظیم و جهت اجرا ارائه می نماید.

## ۲- نظام آموزشی و پژوهشی

### ۲-۱- دوره کارشناسی ارشد

دوره کارشناسی ارشد زمین شناسی بعد از دوره کارشناسی شروع می شود و هدف از آن گسترش دانش زمین شناسی و تربیت متخصصان و پژوهشگرانی است که بتوانند آمادگی لازم را جهت تحقیق و تعلیم پیدا نماید. این دوره شامل هشت رشته به شرح زیر است.

آب شناسی - پترولوژی - تکتونیک - زمین شناسی اقتصادی زمین شناسی مهندسی - زمین شناسی نفت - سنگ شناسی رسوبی و رسوب شناسی - فسیل شناسی و چینه شناسی.

#### ۲-۱-۱- شرایط ورود :

داوطلبان ورود به این دوره علاوه برداشتن شرایط عمومی ورود به آموزش عالی، شرایط زیر را نیز باید دارا باشند :

الف - داشتن مدرک کارشناسی زمین شناسی مورد تایید وزارت فرهنگ و آموزش عالی.

ب - قبولی در امتحانات اختصاصی و زبان خارجی

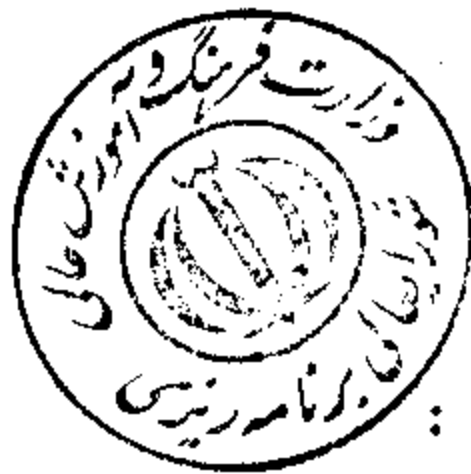
ج - برخوردار بودن از سلامت جسمانی

#### ۲-۱-۲- نظام آموزشی :

تعداد واحدهای درسی این دوره ۳۸ واحد به شرح زیر می باشد :

دروس الزامی	۱۸ واحد
دروس اختیاری	۱۲ واحد
پایان نامه	۸ واحد

دروس الزامی رشته کارشناسی ارشد بر طبق جدول مربوط توسط دانشجو انتخاب و گذرانده خواهد شد. دروس اختیاری با نظر استاد راهنما و از بین دروس الزامی سایر رشته ها و یا جدول دروس اختیاری انتخاب می گردد. شورای تحصیلات تکمیلی گروه می تواند علاوه بر دروس کمبود پیش بینی شده بر طبق جدول مربوطه دانشجو را ملزم



نماید تا تعدادی درس از دوره کارشناسی و زبان خارجی را اخذ نماید. مجموع این واحدها نباید از ۳۰ واحد تجاوز کند .

پایان نامه دانشجوی پس از گذارندن دروس الزامی و پس از تصویب موضوع پایان نامه در شورای تحصیلات تکمیلی گروه آغاز می گردد .

استاد راهنما به پیشنهاد دانشجو ، موافقت استاد و تأیید شورای تحصیلات تکمیلی گروه انتخاب می شود .

دفاع از پایان نامه در حضور هیئت داوران بر طبق آئین نامه آموزشی تحصیلات تکمیلی وزارت فرهنگ و آموزش عالی صورت گرفته و ارزیابی خواهد شد .

طول دوره کارشناسی ارشد زمین شناسی با توجه به مسائل خاص عملیات روی زمین حداکثر چهار سال است در موارد خاص به پیشنهاد شورای تحصیلات تکمیلی گروه و تصویب شورای آموزشی دانشکده و دانشگاه این مدت می تواند تا یک نیمسال دیگر تمدید باید .

## ۲-۲- دوره دکتری

دوره دکتری زمین شناسی که بالاترین مقطع تحصیلی دانشگاهی در این رشته است مجموعه ای هماهنگ از فعالیت های آموزشی و پژوهشی می باشد که در طی آن دانشجویان ضمن آشنائی با روشهای پیشرفته تحقیق و دستیابی به جدیدترین اطلاعات علمی و مبانی آموزشی ، می توانند با کشف و نوآوری در زمینه های علمی و تحقیقی در پیشرفت و گسترش مرزهای دانش مؤثر باشند .

هدف از برگزاری این دوره علاوه بر تاءمین کادر هیئت علمی مورد نیاز مراکز آموزشی و پژوهشی کشور ، تربیت افراد متخصصی است که بتوانند ضمن شناخت دقیق مسائل زمین شناسی کشور ، در جهت رفع تنگناها و حل آنها نیز توانائی لازم را کسب نمایند .

### ۲-۲-۱- شرایط ورود :

داوطلبان علاوه بر داشتن شرایط عمومی ورود به آموزش عالی و برخوردار بودن از سلامت جسمی کامل باید شرایط علمی زیرانیز دارا باشند :

الف - داشتن مدرک کارشناسی ارشد در یکی از رشته های علوم زمین و رشته های وابسته با

میانگین حداقل ۱۵

ب - قبولی در امتحانات اختصاصی زبان خارجی

ج - قبولی در مصاحبه علمی

د - ارائه حداقل ۳ توصیه نامه علمی از اساتید قبلی داوطلب



## ۲-۲-۲- استاد راهنما:

استاد راهنما حداکثر تا پایان نیمسال اول سال ورود، بنا به تقاضای دانشجو و موافقت استاد، تصویب کمیته تخصصی گروه و تأیید شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده مشخص می‌گردد.

استاد راهنما باید دارای شرایط زیر باشد:

الف- داشتن حداقل مرتبه استادیار با درجه دکتری

ب- داشتن حداقل سه سال سابقه تدریس در دوره کارشناسی ارشد

ج- راهنمایی حداقل سه پایان‌نامه خاتمه یافته کارشناسی ارشد

د- چاپ یک مقاله علمی در یکی از مجلات بین‌المللی مورد تأیید وزارت فرهنگ و آموزش عالی در سه سال اخیر

## ۲-۲-۳- نظام دوره:

الف- مرحله آموزشی



در این مرحله که پس از پذیرفته شدن داوطلب در امتحان ورودی آغاز می‌شود دانشجو موظف به گذراندن حداقل ۲۰ واحد درسی از جدول دروس دکتری و یادروس سایر رشته‌ها می‌باشد. این دروس توسط استاد راهنما پیشنهاد شده و در ارتباط با موضوع پایان‌نامه دانشجو خواهد بود.

استاد راهنما می‌تواند با توجه به سوابق تحصیلی و امتحان ورودی دانشجو تعدادی از دروس کارشناسی ارشد را به عنوان دروس کمبود به او پیشنهاد نماید و دانشجو موظف به گذراندن این واحدها می‌باشد. این دروس نباید از ۲۰ واحد تجاوز نماید. دانشجویانیکه موفق به گذراندن دروس مربوطه شده باشند در امتحان جامع که به صورت کتبی و شفاهی برگزار خواهد شد شرکت می‌نمایند.

این امتحان توسط هیئتی زیر نظر استاد راهنما انجام می‌گیرد. اعضای این هیئت که ترکیب آن در آئین‌نامه تحصیلات تکمیلی مشخص شده است به پیشنهاد استاد راهنما و تصویب شورای تحصیلات تکمیلی گروه و تأیید شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده انتخاب می‌شوند. نمرات دانشجو در دروس و همچنین امتحان جامع نباید از ۱۵ کمتر باشد. کسانی که نمره امتحان جامع آنها کمتر از ۱۵ باشد می‌توانند حداکثر یکبار دیگر در امتحان جامع شرکت نمایند. در صورت عدم کسب نمره مربوط از ادامه تحصیل محروم خواهد شد.

### ب - مرحله پژوهشی

دانشجویانیکه موفق به گذراندن امتحان جامع می شوند باید موضوع رساله خود را با موافقت استاد راهنما تعیین و به صورت طرح پیشنهادی ارائه نمایند. دانشجوی می تواند رساله خود را پس از تصویب شورای پژوهشی گروه و دانشکده آغاز نماید . تعداد واحدهای رساله ۲۴ واحد می باشد . به پیشنهاد دانشجو ، تأیید استاد راهنما و تصویب شورای تحصیلات تکمیلی گروه می توان یک تا سه نفر از اعضای هیئت علمی یا صاحب نظران و محققان برجسته با مدرک دکتری رابه عنوان اساتید مشاور تعیین نمود . اساتید مشاور نیز باید دارای شرایط بندهای الف و ب استاد راهنما باشند . دفاع از رساله پس از تدوین آن توسط دانشجو تا ئید استاد راهنما ، در حضور کلیه اعضای هیئت داوران صورت میگیرد .



اعضاء این هیئت عبارتند از :  
- استاد راهنما به عنوان رئیس هیئت  
اساتید مشاور

- دو نفر از اعضای هیئت علمی با انتخاب شورای تحصیلات تکمیلی یک نفر حداقل با مرتبه دانشجویی و نفر دیگر با مرتبه استادیاری با سه سال سابقه تدریس یا تحقیق .  
- یک نفر از اعضای هیئت علمی از دانشگاههای دیگر حداقل با مرتبه استادیاری با سه سال سابقه تدریس و تحقیق یا یک نفر از محققان برجسته با درجه دکترا از سایر موسسات علمی و پژوهشی کشور با انتخاب رئیس دانشکده .

### ۳- برنامه درسی

برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد و دکتری شامل دروس کمبود، روس الزامی و دروس اختیاری بر طبق جداول پیوست می باشد .



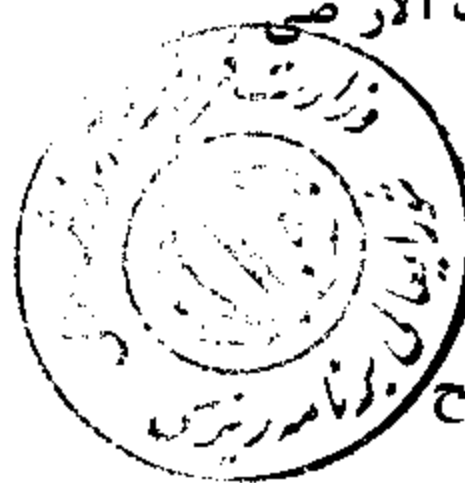


فصل دوم

جدول دروسی

الف - جدول دروس کمبود دوره کارشناسی ارشد

رشته	تعداد واحد		نام درس	کد درس
	عملی	نظری		
آب شناسی		۲	آب شناسی ۲ (نیدرولوژی)	۱۰۱
"		۲	مبانی هیدرولیک	۱۰۲
"		۲	نیدرولوژی و کیفیت منابع آب	۱۰۳
آب شناسی - رسوب شناسی		۲	ژئو فیزیک کاربردی	۱۰۴
"		۲	نیدرولوژی	۱۰۵
پترولوژی		۲	ترمودینامیک	۱۰۶
زمین شناسی اقتصادی	۱	۱	اصول مینرالوگرافی	۱۰۷
"	۱	۱	تهیه نقشه های زمین شناسی معدن	۱۰۸
"	۱	۱	تخمین و ارزیابی ذخائر معدنی	۱۰۹
اقتصادی رسوب شناسی - فسیل شناسی - نفت	۱	۲	زمین شناسی تحت الارضی	۱۱۰
زمین شناسی مهندسی		۲	استاتیک	۱۱۱
"		۲	مقاومت مصالح	۱۱۲
"		۲	سایزمو تکتونیک	۱۱۳
فسیل شناسی	۱	۱	دیرینه شناسی گیاهی	۱۱۴
تکتونیک - مهندسی آب شناسی		۴	ریاضیات تکمیلی	۱۱۶
پترولوژی - آب شناسی		۲	آمار و احتمالات	۱۱۷
رسوب شناسی		۲	محیطهای رسوبی	۱۱۸



ب - جدول دروس الزامی کارشناسی ارشد

رشته	تعداد واحد		نام درس	کد درس
	عملی	نظری		
پترولوژی	۱	۲	پترولوژی سنگهای آذرین (۱)	۲۰۱
"	۱	۲	پترولوژی سنگهای آذرین (۲)	۲۰۲
"	۱	۲	پترولوژی سنگهای دگرگونی	۲۰۳
"		۳	ژئوشیمی پیشرفته	۲۰۴
"		۲	ماگماتیسم و دگرگونی ایران	۲۰۵
"		۲	رادیوکریستالوگرافی	۲۰۶
"		۲	ژئوکرونولوژی	۲۰۷
رسوب شناسی و سنگ شناسی رسوبی	۱	۲	رسوب شناسی پیشرفته	۲۰۸
"		۳	محیطهای رسوبی پیشرفته	۲۰۹
"	۱	۲	سنگ شناسی رسوبی ۱ (کربناتها)	۲۱۰
"	۱	۲	سنگ شناسی رسوبی ۲ (غیرکربناتها)	۲۱۱
"		۲	لیتواستراتیگرافی	۲۱۲
"		۲	ژئوشیمی رسوبی	۲۱۳
"	۱	۱	میکروفاسیس پیشرفته	۲۱۴
تکتونیک	۱	۲	زمین ساخت پیشرفته (۱)	۲۱۵
"	۱	۲	زمین ساخت پیشرفته (۲)	۲۱۶
"		۳	ژئوتکتونیک (۱)	۲۱۷
"		۲	ژئوتکتونیک (۲)	۲۱۸
"		۳	سایزمو تکتونیک	۲۱۹
"		۲	پتروفابریک	۲۲۰
"	۲		تکتونیک تجربی	۲۲۱
فسیل شناسی	۱	۲	میکروفسیل های فرامینیفرا	۲۲۲
"	۱	۱	میکروفسیل های غیر فرامینیفرا	۲۲۳
"	۱	۲	فسیل شناسی بیمهرگان	۲۲۴

ادامه جدول الزامی دروسا لزامی کارشناسی ارشد

رشته	تعداد واحد		نام درس	کد درس
	نظری	عملی		
فسیل شناسی	۲		فسیل شناسی مهره داران	۲۲۵
"	۱	۱	فسیل شناسی گیاهی پیشرفته	۲۲۶
"	۱	۱	میکروفاسیس پیشرفته	۲۲۷
"	۲		چینه شناسی ایران	۲۲۸
"	۱	۱	پالینولوژی	۲۲۹
زمین شناسی نفت	۳		زمین شناسی نفت پیشرفته	۲۳۰
"	۱	۲	اصول اکتشافات ژئوفیزیکی	۲۳۱
"	۱	۲	ژئوشیمی آلی	۲۳۲
"	۲		ارزیابی سازندهای نفت دار	۲۳۳
"	۱	۲	سنگ شناسی رسوبی پیشرفته	۲۳۴
"	۲		بیوستراتیگرافی	۲۳۵
"	۱	۱	زمین شناسی ساختمانی کاربردی	۲۳۶
زمین شناسی اقتصادی	۳		کانسارهای آذرین و دگرگونی	۲۳۷
"	۲		کانسارهای رسوبی	۲۳۸
"	۱	۲	اصول اکتشافات ژئوشیمیائی	۲۳۹
"	۱	۲	اصول اکتشافات ژئوفیزیکی	۲۴۰
"	۱	۲	روش های تجزیه نمونه های معدنی	۲۴۱
"	۱	۲	ذخائر معدنی ایران و منشاء آنها	۲۴۲
"	۲		کانیها و سنگهای صنعتی	۲۴۳
آب شناسی	۲		هیدرولوژی پیشرفته	۲۴۴
"	۱	۳	هیدروژئولوژی پیشرفته	۲۴۵
"	۲		استخراج آبهای زیرزمینی	۲۴۶
"	۱	۳	هیدرولیک آبهای زیرزمینی	۲۴۷
"	۲		زمین شناسی کواترنر	۲۴۸



ادامه جدول دروس الزامی کارشناسی ارشد

رشته	تعداد واحد		نام درس	کد درس
	عظی	نظری		
آب شناسی		۲	مدلها	۲۴۹
"		۲	ردیابها	۲۵۰
زمین شناسی مهندسی		۲	زمین شناسی مهندسی پیشرفته (۱)	۲۵۱
"	۱	۳	زمین شناسی مهندسی پیشرفته (۲)	۲۵۲
"	۱	۳	مکانیک خاک	۲۵۳
"		۲	مکانیک سنگ (۱)	۲۵۴
"	۱	۲	مکانیک سنگ (۲)	۲۵۵
"		۳	مهندسی زیر بنا و پی	۲۵۶



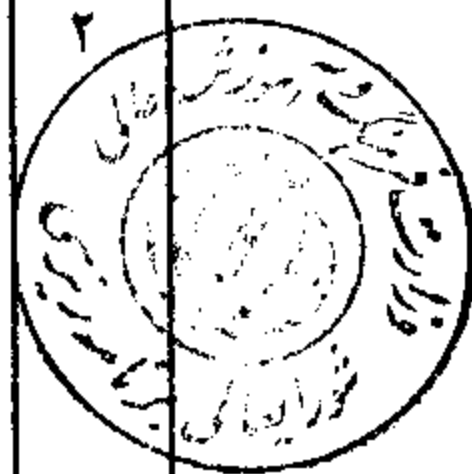
ج - جدول دروس اختیاری کارشناسی ارشد

رشته	تعداد واحد		نام درس	کد درس
	عظی	نظری		
		۲	پترولوژی تجربی	۳۰۱
		۲	آتشفشان شناسی پیشرفته	۳۰۲
		۲	زمین شناسی ایزوتوپها	۲۰۳
	۱	۱	جدایش کانیها	۲۰۴
	۱		روشهای غیر میکروسکوپی شناسایی کانیها	۳۰۵
		۲	مدلهای رسوبی اکتشافی	۳۰۶
		۲	زمین شناسی دریائی	۳۰۷
		۲	مورفوتکتونیک	۳۰۸
		۲	نئوتکتونیک	۳۰۹
		۲	کاربرد ژئو فیزیک در تکتونیک	۳۱۰
		۲	تکتونیک ایران	۳۱۱
		۲	تکتونیک خاورمیانه	۳۱۲
		۲	کانه زایی و تکتونیک	۳۱۳
		۲	پالئوآکولوژی	۳۱۴
		۲	تحول و اصول فیلوژنی	۳۱۵
		۲	زمین شناسی ایران و کشورهای همجوار	۳۱۶
		۲	ژئو فیزیک کاربردی پیشرفته	۳۱۷
		۲	ژئو شیمی نفت	۳۱۸
		۲	اصول حفاریهای چاههای نفت	۳۱۹
		۲	مبانی مهندسی نفت	۳۲۰
		۲	گوهر شناسی	۳۲۱
		۲	ژئو شیمی کانسارهای گرمابی	۳۲۲
		۲	ژئو شیمی کانسارهای رسوبی	۳۲۳
		۲	منابع زمین گرمابی	۳۲۴



ادامه جدول دروس اختیاری کارشناسی ارشد

رشته	تعداد واحد		نام درس	کد درس
	عملی	نظری		
	۲		اجرای پروژه های اکتشافی	۳۲۵
		۲	اصول اقتصاد و مدیریت در معادن	۳۲۶
		۲	اصول استخراج معدن	۳۲۷
		۲	مبانی کانه آرائی	۳۲۸
		۲	هیدروژئولوژی سنگهای آذرین و دگرگونی	۳۲۹
		۲	آبهای زیر زمینی و مسائل ژئو تکنیکی	۳۳۰
		۲	مدیریت ، برنامه ریزی و اقتصاد منابع آب	۳۳۱
		۲	هواشناسی و اقلیم شناسی	۳۳۲
		۲	آبرسانی	۳۳۳
		۲	تغذیه مصنوعی و سدهای زیر زمینی	۳۳۴
		۲	ژئو مورفولوژی کارست	۳۳۵
		۲	آب شناسی کاربردی	۳۳۶
		۲	مهندسی ساحل	۳۳۷
		۲	ژئوفیزیک کاربردی مهندسی	۳۳۸
	۲		اجرای پروژه های مهندسی	۳۳۹



د - جدول دروس دکتری

رتبه	تعداد واحد		نام درس	کد درس
	نظری	عملی		
	۲		افیولیت ها	۴۰۱
	۲		کربناتیت ها	۴۰۲
	۲		آندزیت ها	۴۰۳
	۲		میگماتیت ها	۴۰۴
	۲		گرانیت ها	۴۰۵
	۲		کیمبرلیت ها	۴۰۶
	۲		بازالت ها	۴۰۷
	۲		لامپروفیرها	۴۰۸
	۲		دیرینه مغناطیس	۴۰۹
	۲		سنگهای پیروکلاستیک	۴۱۰
	۲		دیاژنز	۴۱۱
	۲		ایکنولوژی	۴۱۲
	۲		تحلیل حوضه ها	۴۱۳
	۲		رخساره های آواری	۴۱۴
	۲		رخساره های کربناته	۴۱۵
	۲		رخساره های تبخیری	۴۱۶
	۲		تکتونیک و رسوبگذاری	۴۱۷
	۲		کافت زایی	۴۱۸
	۲		تکوین قاره ها	۴۱۹
	۲		زمینساخت جنبیا	۴۲۰
	۲		پوسته قاره ای	۴۲۱
	۲		زمینساخت و جغرافیا ی زیستی	۴۲۲
	۲		تکتونیک برخوردی	۴۲۳
	۲		مغناطیس دیرینه	۴۲۴





ادامه جدول دروس دکتری

رشته	تعداد واحد		نام درس	کد درس
	عملی	نظری		
		۲	تکتونیک سرزمین های مطنون	۴۲۵
		۲	مباحث اساسی سترس	۴۲۶
		۲	مباحث اساسی سترین	۴۲۷
		۲	تکتونیک برشی	۴۲۸
		۲	تکتونایت ها	۴۲۹
		۲	تکتونیک پی سنگ	۴۳۰
		۲	دیاپیرسم	۴۳۱
		۲	بیوزوناسیون و مدل های بیوستراتیگرافی	۴۳۲
	۱	۲	پالئوپالینولوژی گروه داینو فلاژله ها	۴۳۳
	۱	۲	پالئوپالینولوژی گروه کیتینوزوآها	۴۳۴
	۱	۲	پالئوپالینولوژی پولن گروه های بازدانگان ونهان دانگان	۴۳۵
		۲	فسیل شناسی بیمهرگان	۴۳۶
		۲	رخساره های پلانکتونیک	۴۳۷
		۲	رخساره های بنتونیک	۴۳۸
		۲	چینه شناسی لرزه ای	۴۳۹
		۲	ارزیابی سازند	۴۴۰
		۲	متالوژی واکتشاف فلزات خاص	۴۴۱
		۲	فرایندهای بیولوژیکی در تشکیل کانسارها	۴۴۲
		۲	ژئوشیمی سیالات گرمابی	۴۴۳
		۲	ژئوترموتری سیالات درگیر	۴۴۴
		۲	فلزایی در زمان و مکان	۴۴۵
		۲	کانی زایی در پوسته قاره ای پرکامبرین	۴۴۶
		۲	ذخایر سولفیدی ماگمایی	۴۴۷



ادامه جدول دروس دکتری

رشته	تعداد واحد		نام درس	کد درس
	نظری	عملی		
	۲		ژئوشیمی زغالسنگها	۴۴۸
	۲		کانسارهای استراتاباندواستراتیفورم	۴۴۹
	۲		هیدرولوژی کارست	۴۵۰
	۲		تکنولوژی انتقال رسوب	۴۵۱
	۲		جریان در محیطهای متخلخل	۴۵۲
	۲		انکلاوها و پتروولوژی گرانیتهای	۴۵۳
	۲		ساختار و خواص فیزیکی ماگما	۴۵۴
	۲		واکنشهای دگرگونی	۴۵۵
	۲		ژئودینامیک مجموعههای آذرین	۴۵۶
	۲		متاسوماتیسم گشته	۴۵۷
	۲		دگرگونی دمای بالا و آنتاکسی پوسته	۴۵۸
	۲		پدیدههای تفریق در ماگما	۴۵۹
	۲		دینامیزم و جایگیری فعالیتهای ماگمایی	۴۶۰
	۲		رخسارههای ولکانیکی	۴۶۱
	۲		ژئودینامیک دگرگونی	۴۶۲
	۲		دگرگونی و مناطق برشی	۴۶۳
	۲		ماگماتیسیم و تکنونیک صفحههای	۴۶۴
	۲		ژئوشیمی خاکهای نادر و عناصر کمیاب	۴۶۵
	۲		سنگهای آذرآواری	۴۶۶
	۲		دگرگونی دمای پائین	۴۶۷
	۲		سنگهای آکالن	۴۶۸



ادامه جدول دروس دکتری

رشته	تعداد واحد		نام درس	کد درس
	نظری	عملی		
	۲		آنالیز دستگاهی	۴۶۹
	۲		ژئوشیمی ایزوتوپهای پایدار	۴۷۰
	۲		پتروژئوسنگهای ماگمایی ایران	۴۷۱
	۲		چین خوردگی	۴۷۲
	۲		شکستگی	۴۷۳





ل دروس

سرقص

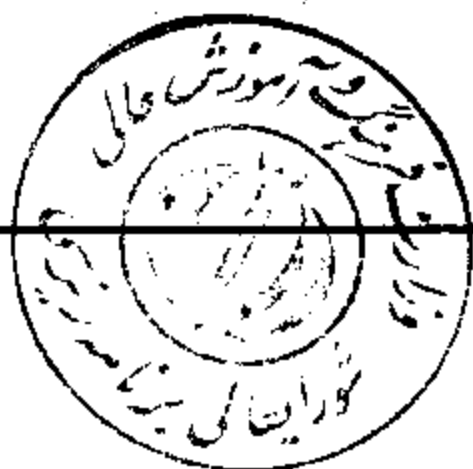
## "پترولوژی سنگهای آذرین (۱)"

تعداد واحد : ۳

۲۰۱

نوع واحد : ۲ واحد نظری ، ۱ واحد عملی

پیش نیاز :



سرفصل های درس :

ماگما و سنگ آذرین

تقسیم بندی و اقسام سنگهای آذرین

گسترش معنای تقسیم بندی - تدریج دو جانبه مابین انواع سنگها - مفاهیم اشباعی و غیر اشباعی - مجتمع های سنگی ، انواع ماگما و سری های ماگمائی (بسه کمک نمودارهای تغییرات شیمیائی).

عوامل تحول ماگمائی .

مکانیسم های تحول - عناصر کمیاب در تحول ماگمائی - اثر دما و فشار در تعادل

کانیها - نتایج تحول ماگمائی .

مایعات و جامدات

حالت مایع - ویژگیهای جنبشی و حرارتی - مراحل تبلور و تشکیل هسته های

بلورین - شرایط شیمیائی و فیزیکی حاکم بر مایعات و جامدات .

مراحل تبلور کانیهای آذرین

سیستم های فلدسپاتی - چهاروجهی سالیک ( سیلیکاتهای آلومینیوم ) -

کانیهای سالیک و فلوگوپیت در سنگهای آذرین - موسکویت در سنگهای آذرین -

پیروکسن ها - آمفیبول ها - واکسیدهای آهن و تیتان در سنگهای آذرین -

تفسیری از داده های مربوط به سیستمهای آبدار .

گازهای ماگمائی و عناصر فرار

گازهای آتشفشانی - تعادل گاز - مایع و عملکرد گاز در ایجاد رگه ها و

فرآیندهای هیدروترمال .

آلودگی و اختلاط ماگماها

تشخیص آلودگی ماگمائی - طرق مختلف آلودگی ماگماها محاسبه درصد آلودگی

ماگماها - حدود تجربی و تئوری آلودگی ماگماها .

"پترو-لوری سنگهای آذرین (۲)"

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : ۲ واحد نظری ، واحد عملی

پیش نیاز :

۲۰۲

سرفصل های درس :

مجتمع بازالتی حوضه های اقیانوسی

تولشی ایت مغاکی - سری سنگهای آتشفشانی جزایر اقیانوسی .

ایالت تولشی ایتی و آلکالن قاره ای

بازالت های تولشی ایتی و هم ارزهای نفوذی آنها - فوج دایک های دیابازی -

ایالت بازالت تولشی ایتی - سنگهای آذرین لایه ای بازیک - تفریق در

ماگماهای تلوشی ایتی - اولترا بازیک ها و خاستگاه آنها - الکالی بازالت های

قاره ای و ماگماهای نفلینینی - تفریق در الکالی بازالت - سری های استثنائی

(سری های اولتراپتاسیک ، لوسیتیت ، کربناتیت ، کیمبرلیت، توده های

آنورتوزیتی و لامپروفیرها ) .

آندزیت ها و سنگهای ولکانیک وابسته

الگوی تکتونولوکانیک - قوس های ولکانیک فعال - سنگ شناخت و ترکیب

شیمیائی .

گرانیت

رابطه بین حرکات کوهزائی - دگرگونی و گرانیت ها - گروه های تکتونیک

گرانیت ها - گرانیتیزاسیون و گرانودیوریتیزاسیون - مسئله انتقال مواد

در تشکیل گرانیت ها - مسئله گرانیت .

پترو-لوزی تجربی و مدل های تکتونیک ورقسی .



## " پترولوژی سنگهای دگرگونی "

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : آواحدنظری ، ۱ واحد عملی

پیش نیاز :

۲۰۲

سرفصل های درس :

فصل اول - داده‌های تجربی در باره شرایط دگرگونی

داده‌هایی درباره ذوب سیلیکاتها

نمودارهای ذوب سیستم های خشک در فشار یک اتمسفر ذوب سیلیکاتها

درفشارهای بالاتر - اثر آب و دیگر سیالات در ذوب سیلیکاتها .

تعادل تجربی در سیستم های خشک :

استحالات ( Transition ) در سیستم های خشک در فشار یک اتمسفر -

وابستگی واکنشهای نیمه جامد ( Subsolides ) به فشار .

داده های تجربی در سیستم هائیکه مستلزم سیالات هستند:

سیستم های مستلزم آب ،  $CO_2$  و گازهای بی اثر - تعادل های اکسیداسیون -

احیاء که مستلزم اکسیژن - هیدروژن و  $CO_2$  هستند .

سیستم های مستلزم دیگر سیالات - داده‌هایی بر سینتیک واکنش ها .

فصل دوم - شرایط دگرگونی در سرشت و اصول رخساره ها

شرایط عمومی دگرگونی .

سرشت ایزوشیمیائی دگرگونی ترکیب شیمیائی سنگهای دگرگونی سازنده‌ها

اساسی سنگهای دگرگونی والگوی توزیع آنها - سازنده‌های فرعی والگوی توزیع

آنها - نمودارهای پاراژنتیک - تفریق دگرگونی و متا سوماتیسم - مفهوم

زون بندی و سازنده‌های فعالی و بی اثر در متا سوماتیسم - فعالیت نسبی

سازنده‌های تحت شرایط گوناگون در اثناء متا سوماتیسم - تقسیم بندی

سنگهای دگرگونی و متا سوماتیسم بر مبنای ترکیب آنها .

مفاهیم عمومی شرایط دگرگونی

شرایط کاربرد و داده های تجربی در واکنشها - مسئله تعادل ترمودینامیک

در اثناء دگرگونی - قانون فازها و تحلیل پاراژنتیک - اهمیت عوامل سینتیک

در ساخت و بافت سنگهای دگرگونی - نقش آب ،  $CO_2$  ، رژیم اکسیژن و دیگر سیالات در

دگرگونی - ذوب و دگرگونی - عامل فشار جهت دار در



تعادل کانیها - قوانین بنیادی تغییر یافت کانیها در اثر دما ، فشار ترکیب و ساختمان سنگ - تعیین الگوهای دما و فشار ، تشکیل کانیها با استفاده آزاد خالصهای دیگر - دماهای دگرگونی و دماسنج های کانی شناختی - مقادیر فشار در اثناء دگرگونی .

رخساره های دگرگونی :

رخساره های دگرگونی ناحیه ای در فشار پائین  
رخساره های دگرگونی ناحیه ای در فشار متوسط  
رخساره های دگرگونی ناحیه ای در فشار بالا  
رخساره های دگرگونی مجاورتی

مطالعه رخساره های دگرگونی :

زونهای دگرگونی و مفهوم ایزوگرادها  
مفهوم گسترش رخسارهها

مسئله رخساره ها در رابطه با کارهای تجربی

گروههای اصلی کانیهای سنگ ساز در سنگهای دگرگونی

فلدسپاتها - اسکاپولیتها - اولیوینها - گروناها - کربیدیریتها - سیلیکاتهای  
آلومینیوم - گروه اپیدوت - گروه پیروکسن - گروه آمفیبول - بیوتیتها -  
کلریتها - سایر کانیها .





## "ژئوشیمی پیشرفته"

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

۲۰۴

سرفصل های درس :

### مقدمه

تبادل شیمیائی وقانون اثرجرم ، اثر حرارت ، اثر فشار ، پایداری رسوبهای کربناته : کربنات کلسیم ، محاسبات انحلالی ، کلسیت و آراگونیت ، اشباع شدگی ، اثر اندازه دانه ها در حلالیت ، اثر الکتروولیتها ، اثر موجودات آلی بر حلالیت ، رسوب کربنات کلسیم در آب دریا ، مسئله دولومیت ، فسفات کلسیم .

کلوئیدها : تعریف و انواع کلوئیدها ، خواص کلوئیدها ، بارالکتریکی برذرات کلوئیدی ، تبادل یونی ، تعادل و پایداری کلوئیدها ، سیلیس بعنوان یک رسوب شیمیائی ، کانیهای رسی و کلوئیدها ، کلوئیدهای قدیمی .

اکسیداسیون و احیاء در رسوبگذاری : رسوبات آهن ، رسوبات منگنز ، جداکردن رسوبات منگنز از آهن ، رسوبات گوگرد و سایر پدیده های اکسیداسیون و احیاء . مواد تبخیری : مواد حلال در رودخانه ها ، نهشته های نمک در مناطق خشک ترکیب آب دریا ، دانسیته های زمین شناسی در مورد نهشته های دریائی تبخیری ، آزمایش " یوزیگلو " ، شیمی فیزیک رسوبگذاری نمک ، تبخیر آب دریا - اثر حرارت ، تغییرات بعد از رسوبگذاری نمکها .

تبلور ماگما : سنگهای مافیک ، تفریق ماگمائی ، دیاگرام نشان دهنده تغییرات شیمیائی سنگهای آذرین ، ماگماهای فلسیک ، اثر فشار در تبلور ، منشاء ماگماهای بازالتی و گرانیتی ، سنگهای آذرین غیر معمولی .

گازهای ولکانیک : نسبت مواد فرار به فعالیت آتشفشانی ، روابط تعادلی در مورد گازهای ولکانیک ، چشمه های آب گرم ، گازهای متصاعده از سنگهای گرم شده . محلول های کانی زا : فلزها و ترکیبات فلزی در گازهای ماگمائی ، محلول های گرمایی و " معضل " ژئوشیمیائی آنها ، دانسته های زمین شناسی محلول های گرمایی و اثرات کلی آنها .



اکسیداسیون نهشته‌های کانساری : اکسیداسیون سولفات‌ها ، حلالیت ترکیبات فلزی  
اکسیدشده ، دیاگرام PH و EH برای هوا زدگی نهشته های کانساری ، غنی  
شدگی سولفورها در شرایط معمولی اکسیداسیون طلا ، اکسیداسیون کانسارهای  
اورانیوم .

پدیده دگرگونی ( سنگهای دگرگونی ) : شرایط دگرگونی ، رده بندی سنگهای دگرگونی ،  
روابط تعادلی ، فاسیس های دگرگونی ، مثال‌هایی از تجارب آزمایشگاهی ،  
فعل و انفعالات دگرگونی الترامورفیسم ، تفریق شیمیائی در اثر متامورفیسم ،  
متامورفیسم و قانون فازها ، متاسوماتیسم در متامورفیسم .  
- عملی و آزمایشگاهی

کارهای عملی و آزمایشگاهی این درس بصورت تجزیه کامل شیمیائی چند نمونه  
از سه نوع سنگ اصلی پیشنهاد میشود که دانشجویان در مورد هر یک از سه نوع  
سنگ اصلی مورد آزمایش با توجه به منابع و مراجع و تفسیرهایی که خواهند  
کرد گزارش تهیه نمایند .



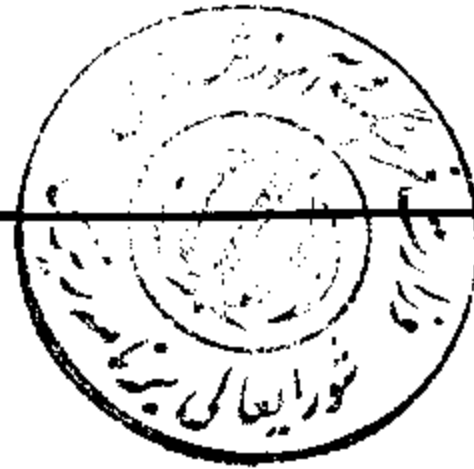
## " ماگماتیسیم و دگرگونی ایران "

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

۲۰۵



سرفصل های درس :

### مقدمه

- موقعیت زمین ایران - فازهای کوهزایی درارتباط بادگرگونی و ماگماتیسیم -

واحدهای زمین شناسی و ساختمانی ایران

- زاگرس

- سنندج ، سیرجان

دگرگونی های کالدونین-سیمرین با ذکر درجه شدت ، رخساره - گسترش و علل -

ماگماتیسیم با گسترش - سنوترکیب کانیشناسی و شیمیائی ( در صورت امکان ) -

کانسارهایی که با دگرگونی و ماگماتیسیم درارتباطند .

- ایران مرکزی

- زمین های دگرگون شده پره کامبرین ایران مرکزی - اهمیت ، گسترش و

تقسیمات آن - میگماتیت ها و ماگماتیسیم پره کامبرین ایران مرکزی -

کانسارهای مرتبط با دگرگونی و ماگماتیسیم پره کامبرین ایران مرکزی -

دگرگونی های سیمرین - لارامین - ترسیر - ماگماتیسیم ( توده های نفوذی مربوط

به حرکات سیمرین - لارامین و ترسیر - ولکانیسم ایران مرکزی و اهمیت آن ) .

- شرق ایران

بلوک لوت ( دگرگونی سیمبرین پیشین ماگماتیسیم ) .

- فلیش شرق ایران ( تقسیم بندی فلیش ها از نظر درجه دگرگونی - توده های نفوذی

در زون فلیش - مرز زون فلیش با بلوک لوت ) - ولکانیسم در مشرق ایران -

کانسارهای زون فلیش و بلوک لوت

- مکران

ساختمان زمین شناسی مکران - ساختمان زمین شناسی دریای عمان - بازشدگی

و گسترش کف اقیانوس هند - ماگماتیسیم

- البرز

البرز شرقی یا بینالود ( دگرگونی حوالی مشهد - ماگماتیسیم حوالی مشهد ) -

سن دگرگونی و ماگماتیسیم مشهد) - کپه داغ - گرگان - رشت (شیست های دگرگونی جنوب گرگان - جنوب لاهیجان - مجموعه دگرگونی مغرب رشت (اسالم - شاندرمن - گشت) - توده های نفوذی - گرانیت لاهیجان - ناحیه گشت ماسوله - لیسار - دریای خزر و زیربنای آن) .

- البرز مرکزی ( دگرگونی هرسینین - توده های نفوذی - ولکانیسم البرز مرکزی - اهمیت ولکانیسم ائوسن توفیت های البرز و گسترش آنها - دماوند) .

- البرز غربی و آذربایجان ( مجموعه های دگرگونی چهارگوش زنجان - تکاب - ماکو - ارومیه - شامل شرق میانه - توده های نفوذی نظیر گرانیت دوران - خرم دره - توده های نفوذی کوه های طارم - سینیت های آذربایجان - مونزینیت اقلان داغ و قره سو - ولکانیسم در آذربایجان) .

- افیولیت ها و ملانژهای افیولیتی در ایران

ترکیب کلی افیولیت های ایران - دگرگونی در افیولیت های ایران - پراکندگی افیولیت های ایران - سن افیولیت های ایران - ژنزاقیولیت های ایران - کانسارهاییکه با افیولیت ها و ملانژهای افیولیتی ایران در ارتباطند .



## " رادیو کریستالوگرافی "

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

۲۰۶

سرفصل های درس :

مقدمه

آزمایشات رونتگن - خصوصیات اشعه ایکس - واحدها

- منشاء و خواص اشعه ایکس و اندازه گیری آن

طیف پیوسته - طیف خطی - خطوط سنلیت - اثر آگرتولید اشعه ایکس - لوله های مولد اشعه ایکس .

ژنراتور جهت تولید نیرو - محاسبه طول موج - جذب اشعه ایکس (تغییرات

در ضریب جذب - جذب توسط ترکیبات) فلورسانت ثانویه - شکست اشعه ایکس -

انعکاس اشعه ایکس ( شرایط انعکاس) - تکفام سازی اشعه ایکس - متد تک

فیلتری - متد فیلترهای بالانس شده - تکفام ساز کریستالی - تکفام ساز گرافیتی .

- پراکندگی اشعه ایکس

توضیح عمل پراکندگی - پراکندگی توسط الکترونهاي متصل - پراکندگی توسط

الکترونهاي آزاد - پراکندگی تامسون - پراکندگی کامپتون - پراکندگی توسط اتمها .

- دیفراکسیون اشعه ایکس

دیفراکسیون توسط یک ردیف از اتمهای مشابه و با فواصل برابر - دیفراکسیون

توسط شبکه صفحه ای از اتمها - دیفراکسیون توسط شبکه سه بعدی از اتمها .

- شدت دیفراکسیون

دیفراکسیون از یک کریستال چرخان - کریستال های کامل و ناقص - شدتهای

نسبی و مطلق - فاکتورهای موثر بر روی شدتها ( فاکتور حرارتی - فاکتور ساختمانی -

فاکتور لورنتز - فاکتور پولاریزاسیون - فاکتور پراکندگی اشعه - فاکتور جذب - فاکتور

مالتی پلیسیته) .

- شمارش اشعه ایکس

دتکتورهای گازی - دتکتور گایگر - دتکتور متناسب - دتکتور سینتیلایسینون -

انتخاب ارتفاع ضربات .



- روشها

- روش دیفراکتومتری ( اصول هندسی و سیستم نوری زاویه سنج محاسبه فواصل  
بین صفحه ای ) .
- روش فیلم متد دبی شور (اندازه دوربین - شدت نسبی انعکاسات - انتخاب نوع  
اشعه - اندازه گیری بر روی فیلم ) -
- روش لاوله - مسائل مربوط به نمونه آزمایشات کمی و کیفی توسط اشعه ایکس -  
موارد استفاده از اشعه ایکس در صنایع تحقیقات .



## " ژئوکرونولوژی "

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

۲۰۷



سرفصل های درس :

- اصول کلی ( سن زمین و ژئوکرونولوژی )

- رادیواکتیویته - روشهای تجربی - تعیین سن کانی ها و سنگهائیکه دستخوش

اغتشاش نگردیده اند - تعیین سن کانی ها و سنگهائیکه دستخوش اغتشاش

گردیده اند - روشهای ایزوتوپ سرب - مسئله عمومی تغییر و تفسیر -

مقایس زمانی فانروزوئیک - نبض زمین - تعویض های حوزه مغناطیسی

زمین - متئوریت ها - سن زمین - کنترل ها .

- روش فیزیکی - اپتیکی تعیین سن به کمک تغییرات بیرفرانژانس

روش تغییرات بیرفرانژانس کانی ها - تعیین سن سنگها و توده های سنگها -

- ژئوشیمی ایزوتوپی و کاربرد آن در زمین شناسی ( اصول ) - ژئوشیمی ایزوتوپی

برخی از عناصر دارای صرفاً " ایزوتوپهای پایدار - ژئوشیمی ایزوتوپیسی

برخی از عناصر دارای ایزوتوپهای ناپایدار .

## رسوب شناسی پیشرفته

تعداد واحد : ۳

۲۰۸

نوع واحد : آواحدنظری - اواحدعملی

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

### الف - نظری :

مقدمه - تفسیر منحنی های دانه سنجی - ساختمانهای رسوبی ( ساختمانهای اولیه و ثانویه - کاربرد برای تعیین جریانهای گذشته ) - سیکل و سیکلوتم - کانی شناسی و رسوب شناسی رسها - ژئو سنکلینانها - تکتونیک صفحه ای در ارتباط با حوضه های رسوبی - تفسیر جغرافیائی گذشته ( پالئوژئوگرافی ) براساس نتایج رسوب شناسی ( ترسیم نقشه های مختلف ) .

### ب - عملی :

اجرای پروژه مطالعاتی یک منطقه :

نمونه برداری - آماده سازی نمونه ها - مطالعه نمونه ها - تهیه نقشه ها - تعبیر و تفسیر محیطهای رسوبی - تفسیر جغرافیای گذشته - کاربرد مطالعه ( علمی و اقتصادی ) - تعیین درصد کانی های موجود در یک سنگ یا رسوب جوان بوسیله اشعه ایکس و تفسیر منحنی های حاصل - تعیین مقدار کربنات در رسوب .





" محیطهای رسوبی پیشرفته "

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

۲۰۹



سرفصل های درس :

محیطهای رسوبی خشکی بطور مفصل

محیطهای یخچالی - محیطهای بیابانی - محیطهای آبرفتی - مخروط افکنه ،

رودخانه‌ای (آبکنده Meandre) - محیطهای دریاچه‌ای ، کولابی ،

مردابی ، باتلاقی - خصوصیات رگه‌های قرمز رنگ در تشکیلات خشکی .

محیطهای حد واسط دریا و خشکی بطور مفصل

محیطهای دلتائی - جزایر سدی - خلیج دهانه‌ای .

- خصوصیات و شرایط رسوبی محیطهای دریائی (رسوبهای تخریبی و غیر

تخریبی بطور مفصل)

محیطهای جزرومدی - محیطهای ساحلی - محیطهای فلات قاره‌ای محیطهای

شیب قاره‌ای - محیطهای عمیق - ارتباط تکتونیک با محیطهای رسوبی

تبصره : برای کلیه مباحث فوق حداقل یک مثال از محیطهای کنونی و گذشته ایران

(در صورت موجود بودن) ذکر شود .

۱۱- محیطهای دیاژنزی

شامل محیطهای تحت جوی ، دریایی ، وادز ، فراتیک آب شیرین، منطقه مخلوط  
آب شور و شیرین ، محیطهای تحت الارضی

۱۲- دولومیت

الف- دولومیت‌های امروزی شامل لاگون کورینک، باهاما، خلیج فارس ، جزیره  
بونایر ( دریای کارائیب ) و ...

ب - دولومیت‌های دیرینه شامل بافت ، انواع ، مکانیزم تشکیل



سنگ شناسی رسوبی (غیرکربناتها)

تعداد واحد: ۳

۲۱۱

نوع واحد: ۱ واحد عملی، ۲ واحد نظری

پیش نیاز:



سرفصل های درس:

۱- مقدمه

۲- ارتباط سنگ شناسی با رسوب شناسی

۳- ذرات تشکیل دهنده سنگهای رسوبی تخریبی

الف- اجزاء تخریبی - اجزاء تخریبی معدنی (غیر آلی) شامل قطعات سنگی، کوارتز،

فلدسپاتها، کانیهای سنگین، کانیهای رسی و....

- اجزاء آلی شامل قطعات آلی امروزی و قطعات آلی دیرینه، اهمیت ذرات رسوبی

غیر آلی در تشخیص و مطالعه برخاستگاه.

ب- اجزاء غیر تخریبی از قبیل مواد آتشفشانی، مواد رسوبی شیمیائی و بیوشیمیائی

۴- طبقه بندی ماسه سنگها (انواع طبقه بندیها، بحث پیرامون تکامل طبقه بندیها

بلوغ بافتی و فاکتورهای موثر در آن از قبیل شستشو، جورشدگی و گردشدگی)،

مقیاس های تعیین عوامل موثر در جورشدگی و گردشدگی معکوس شدگی بافتی

(انواع بافتهای معکوس).

۵- انواع ماسه سنگها و ویژگیهای کلی هر یک از گروهها

ماسه سنگهای کواتزی - ماسه سنگهای فلدسپاتی - ماسه سنگهای خرده سنگی - ماسه

سنگهای گریوکی - سیمان ماسه سنگها (از قبیل سیلیسی، سیمان آهکی، سیمان سولفات

سیمان گلوکونیتی، سیمان رسی و.....)، مسائل مرتبط با هر یک از گروههای ماسه سنگی -

ماسه سنگهای هایبرید.

۶- سنگهای رسوبی تخریبی دانه درشت شامل کنگلومراها و برشها - طبقه بندی، انواع،

بافتها، مکانیزمهای تشکیل

۷- سنگهای رسوبی تخریبی دانه ریز: شیلها و مادستونها طبقه بندی، انواع، بافتها،

اهمیت محیطی

۸- سنگهای آتشفشان آواری

طبقه بندی ، انواع ، مسائل ، معیارهای شناسایی

۹- چرت

بافت ، چرتهای لایه‌ای ، منشاء

۱۰- سنگهای فسفاته

کانی‌شناسی ، نهشته‌های امروزی نهشته‌های دیرینه ، منشاء فسفرین‌های

دریائی متاسوماتیسم کربنات کلسیم ، مسائل

۱۱- سنگهای آهن‌دار

کانی‌شناسی ، محیط‌های امروزی رسوبگذاری نهشته‌های آهن‌دار، سنگ

آهن‌های فانروزوئیک ، سازندهای آهن‌دار پر کامبرین .



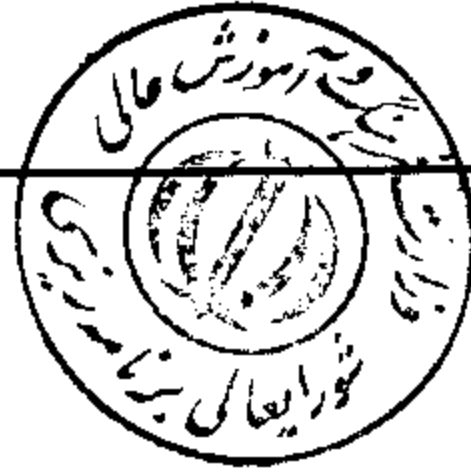
## لیتو استراتیگرافی

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

۲۱۲



سرفصل های درس :

### فصل اول

مقدمه و اصول لیتو استراتیگرافی - بررسی کلی در سری سنگ های رسوبی و علائم آنها - پیدایش و تکامل چینه نگاری (STRATIGRAPHIC SEQUENCE) - اصل انطباق (SUPERPOSITION) - استثناهائی که در این اصل وجود دارد - اصل شناسائی چینه ها و توالی آنها - تشخیص واحدهای سنگی بکمک فسیلها - سن رادیومتریکی - تعیین سطح و کف لایه ها (GEOPETAL) - تکرار چینه ها - گمشدگی چینه ها - رده بندی تشکیلات ریفی - تعریف سکانس و مفاهیم آن در لیتو استراتیگرافی .

### فصل دوم

تقسیم بندی و نام گذاری چینه ها - واحدهای سنگی - مشخصات لایه های راهنما (KEY BED) - تعیین علائم اختصاری سازندها - زون بندی با تعیین زون با واحدهای سنگی (ZONATION) - واحدهای زمانی (CHRONOSTRAPHIC UNITS) تعیین سیستم ها و سری ها - ارتباط چینه نگاری (CHRONOSTRATIGRAPHIC UNITS) - ارتباط لیتوستوم ها در جهت قائم افقی - تغییرات لیتولوژی سنگها از پائین به بالا - همبندی میان گیری (Intercalation) - همبندی ناگهانی - از بین رفتن تداخل

### فصل سوم :

رخساره ها و تغییرات رخساره ای - رخساره های دریائی ( ساحلی ، کم عمق ، عمیق ، خیلی عمیق ) - رخساره های کف اقیانوس آزاد - رخساره های غیر دریائی ( مردابسی ، باتلاقی ، دریاچه ای ، کویری ، یخچالی ، سیلابی ، رودخانه ای و غیره ) .

### فصل چهارم :

ناهمشیبی ها ( Unconformities ) و مفهوم آنها ( دیس کنفورمیتی ) - دگرشیبی زاویه دار - نائکونفورمیتی - پاراکونفورمیتی - ناهمواریهای ناهمشیبی ها - ناهمشیبی های مهم کوهزایی ها - خشکیزایی ها و تغییر آنها بر روی چینه ها - لیتو استراتیگرافی

سنگهای پیشرونده و پسرونده - شواهد این گفتار در ایران .

#### فصل پنجم :

چینه گذاری ( Stratification ) - علل پدید آمدن چینه ها ، آشفته‌گی‌های رسوبی پس از تشکیل ، تغییرات فیزیکی و شیمیائی سنگهای رسوبی ، چینه‌گذاری و ساخت حاصل از آن - شکلهای موجود در داخل لایه ها ( Cross Bedding ) ، ( Lamination ) ،

#### فصل ششم :

مشخصات عمومی سنگهای رسوبی - رده بندی سنگها در لیتوستراتیگرافی کنیا و مواد آلی سنگها - اختصامات عمومی Red Bed - طبقات قرمز آرکوریک - طبقات قرمز بین رگه زغالی ، طبقات قرمز همراه ته‌نشست های تبخیری - تشکیلات قرمز و غیره - تغییر رنگ بر اثر هوازدگی - لایه‌های گلوکونیست دار - مقایسه واحدهای لیتوستراتیگرافی - روش مقایسه Ribban diafram, Correlation diagram, panel diagram

روش برش چینه نگاری و مقایسه بیوستراتیگرافی

#### فصل هفتم :

تعریف واحدهای لیتوستراتیگرافی ( Formation, Group, Bed, Member ) - طبقه بندی آنها - انواع بزرگ ناودیس ها و منشأ رسوبی آنها - خلاصه‌ای از لیتوستراتیگرافی دورانهای مختلف زمین شناسی .

#### فصل هشتم :

نقشه رخساره‌های سنگی - نقشه هم رخساره ها بر مبنای واحدهای لیتوستراتیگرافی - نمایش ستون چینه ها توسط علائم ترسیمی - روش ترسیم چینه ها



## ژئوشیمی رسوبی

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

۲۱۳

سرفصل های درس :

اصول ژئوشیمیائی هوازدگی

واکنش های مرکب و ساده - محصولات هوازدگی - زمان سکونت یونها و عناصر در آب دریا -

واکنش های تعادلی آب اقیانوس .

ژئوشیمی آبهای سطحی و محیطهای رسوبی

پتانسیل شیمیائی محیطهای آبی - قانون دبی هاکل - واکنش های اکسیداسیون و احیاء -

PH و EH محلولها و کانیهای کلوئیدی - ژئوشیمی محیطهای تبخیری .

ژئوشیمی کانیهای رسی و بحث کلی تبادل یونی

ژئوشیمی سیستمهای کربناتی

انواع نمودارهای پایدار کانیها در محیطهای رسوبی

تعادل جرمی در محیطهای آبی

مختصری از ژئوشیمی رسوبات آلی - چرخه کربن ، هیدروژن ، ازت و اکسیژن .

کینتیک و سرعت فرایندهای ژئوشیمیایی در محیطهای آبی

کاربرد ایزوتوپهای ناپایدار در سنجی واحدهای رسوبی و ایزوتوپهای پایدار در تعیین

منشاء محیطهای رسوبی آلی و غیر آلی زمین شناسی ایزوتوپی



" میکروفاسیس پیشرفته "

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : ۱ واحد نظری - ۱ واحد عملی

پیش نیاز :

۲۱۴

سرفصل های درس :

کلیات

تاریخچه استفاده از مطالعه میکروفاسیسها در زمینه شناسی - چگونگی مطالعه میکروفاسیس ها و استفاده از آنها در زمینه شناسی - ارزش چینه شناسی میکروفاسیسها.

شناخت عناصر تشکیل دهنده میکروفاسیسها

عناصر متشکله کربناته - عناصر متشکله غیر کربناته - خمیره و سیمان و اقسام آن در میکروفاسیس ها - تیپ های مختلف میکروفاسیس ها - چگونگی نامگذاری ذرات میکروفاسیسها و اقسام ساختمان های مربوط به آن .

شناسائی مقاطع مختلف فسیلها در میکروفاسیسها

چگونگی شناسائی مقاطع مختلف فرامینیفرها در میکروفاسیسها (فرامینیفرهای شاخص چون فوزولینده - اربی تولینده - آلوتلینده - اربی توتیدیده - نومولیتیده - میوتیپسینیده - گلوپوترونکانیده - گلوبی ژرینیده - گلوبوروتالیده ) - چگونگی تشخیص و شناخت میکروفاسیلهای غیر فرامینیفر در میکروفاسیس ها - (کالیپونلها - رادیولرها - استراکودرم ها ) - شناخت خردهها و ذرات مربوط به صدف ما کوفسیلها - در میکروفاسیسها ( اسفنجها - مرجانها - آرکئوسیاتیدها - خارپوستان - بریوزوآ - سخت پوستان - نرم تنان - بازوپایان - و غیره .... ) - تشخیص جلبکهای فسیل در میکروفاسیسها ( جلبکهای آبی - قرمز - سبز - قهوه ای ) .

بررسی تخلخل : روش مطالعه و شناخت شرایط محیطی رسوبی به کمک میکروفاسیسها . مطالعه انواع تخلخل در میکروفاسیسها - اصول روش مطالعه کمی در میکروفاسیسها - استفاده از میکروفاسیسها در شناخت انواع محیطهای رسوبی و شرایط مربوط به آنها .





زمین ساخت پیشرفته (۱)

تعداد واحد : ۳

۲۱۵

نوع واحد : آواحد نظری - یک واحد عملی

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

الف : نظری

سترس

موءلفه های سترس - سترس دوبعدی - تجزیه سترسها - متغیرهای سترس دوبعدی -  
دایر مور ، انواع سترسها ( تک محوری - دو محوری - سه محوری - برشی ) - اثر  
فشار مایعات منفذی - سترس سه بعدی - محورهای اصلی سترس - متغیرهای سترس  
سه بعدی - سطوح برشی ماکزیمم - بیضوی سترس - فشا رهیدروستاتیک - سترس انحرافی -  
مسیرهای سترس - روش های اندازه گیری توزیع سترس - مثالهایی از حالات سترس  
در سنگها .

ستربین

پارامترهای ستربین - ستربین دوبعدی - ستربین همگن و ناهمگن - ستربین جزئی (Infinitesimal)  
یا بسیار کوچک - ستربین افزایشی - ستربین پایانی - ستربین برشی - بیضی ستربین - دیاگرام  
مور - ساختمانهای مور - متغیرهای ستربین - متدهای ترسیمی بیضی های ستربین نهائی -  
شواهد زمین شناسی دگرشکلی دو بعدی - دگر شکلی پیشرونده - مسیر دگر شکلی -  
ستربین سه بعدی - ستربین جزئی یا بسیار کوچک - ستربین پایانی - ستربین برشی -  
بیضوی ستربین دیاگرام مور سه بعدی - ساختمانهای مور برای نمایش حالات ستربین -  
روش های ترسیمی ثبت موءلفه های ستربین نهائی - دگر شکلی پیشرونده - مسیر دگر  
شکلی - ارتباط بین دگر شکلی پیشرونده در دو بعدی و سه بعدی - محاسبه ستربین  
در سنگهای تغییر شکل یافته - نمونه هایی از توزیع ستربین .

ارتباط بین سترس و ستربین

رفتار سنگها در شرایط مختلف آزمایشگاهی - رفتار مکانیکی سنگها - واکنش سنگها  
در برابر سترس - خواص عمومی سنگها - مراحل مختلف تغییر شکل - شکستگی شکننده -  
نمو گسل ها و شکستگی ها - توابع سترس و استفاده آن در حل مسائل گسلش مفهوم تقارن  
و محورهای تکتونیکی .



ب : عملی

سترس

استفاده از دایره مور برای حل انواع مسائل سترس - مسائل سترس تک محوری،  
دومحوری و سه محوری - اثر فضا رمایعات منفذی محاسبه محورهای اصلی  
سترس و سطوح برش ماکزیمم - مسائل مسیرهای سترس (Trajectories)  
مسائل کتابهای Ragan و Hobbs درباره سترس .

سترس

بررسی اشکال گوناگون دگر شکلی و محاسبه آنها به کمک جعبه برشی (Shear Box)  
محاسبه سترس نهائی در سنگها - روشهای محاسبه بیضی سترس محاسبه  
مؤلفه‌های سترس از بیضوی سترس - محاسبه دگر شکلی در ساختمانهای کروی  
اولیه - محاسبه دگر شکلی در ساختهای غیر کروی اولیه - روشهای مختلف  
اندازه گیری سترس از فسیلهای دگر شکلی یافته - محاسبه سترس از چین‌ها،  
بودیناژها و غیره - مسائل سترس سه بعدی حل کلیه مسائل بدون ستاره ( \* )  
کتاب تمرین Ramsay جلد اول - حل کلیه مسائل کتابهای Hobbs, Ragan

زمین ساخت پیشرفته (۲)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : آواحد نظری - یک واحد عملی

پیش نیاز :

۲۱۶



سرفصل های درس :

الف : نظری

چین ها و چین خوردگی :

تشریح اصول رده بندی چین ها - تشریح اجزای یک سطح چین خورده در دوبعدی و سه بعدی - تشریح سیستم چین ها - واژه های توصیفی لازم برای مشخص نمودن موقعیت چین ها - ارتباط سطوح مجاور در چین ها - طبقه بندی هندسی چین ها (باتاکید بر رده بندی Ramsay) - چین های سیلندری و غیر سیلندری - چین های خمشی ( Buckling ) - توزیع انواع سترین در لایه های خمیده - توزیع سترین در مجاورت لایه های خمیده - چین های مشابه و مسائل چین خوردگی برشی - بررسی هندسی چین های مشابه در سیستم های دو بعدی و سه بعدی - مؤلفه های دگر شکلی برشی و فشاری در چین های مشابه - توزیع سترین پایانی در چین های مشابه - سازوکار تشکیل چین های مشابه - تشریح کینگ باندها ، چین های جناقی - چین های مزدوج ( متقاطع ) - چین های موازی - چین های خمشی - لغزشی (Flexural slip) ، سازوکار ، توزیع سترین و دگر شکلی های همسراه - تشریح چین های خمشی - لغزشی فشرده ( Flatened ) .

مکانیسم چین خوردگی :

تک لایه ای :

ارتباط ضخامت و طول موج - تاثیر ویسکازیتته - چین های Cuspate lobate

تغییر شکل پیشرونده چین هادر حین چین خوردگی .

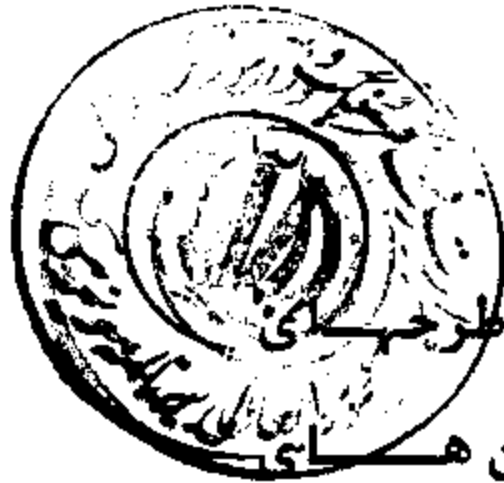
چند لایه ای :

خواص چین های چند لایه ای در ارتباط با تئوری خمش تک لایه ای - تغییر شکل چین ها نسبت به فاصله لایه های مقاوم - شکل چین های چند لایه ای - گسترش چین ها مستقل از نیروهای ثقلی - گسترش چین ها تحت تاثیر نیروهای ثقلی - گسترش هندسی چین های جناقی از کینگ های متقاطع - گسترش

همزمان دوکینگ باند - مکانیسم های تجمعی و انتشار کینگ های متقاطع -

هندسه کینگ باندها و محورهای سترس .

چین خوردگی مکرر :



طبیعت چین های انطباقی (تکراری) - چین خوردگی سطوح غیر موازی - طرح های  
تداخلی دو مرحله چین خوردگی در سطح و برش - شکلهای هندسی چین های

اولیه دگر شکلی یافته - اصول بررسی در مناطق با چین خوردگی مکرر - کاربرد

طرح های S ، Z ، M یا W برای توصیف چین خوردگی - بررسی طرح های تداخلی

از ترکیب صور S ، Z ، M در چین های مکرر - تشریح چند نمونه چین خوردگی

مکرر - تحلیل هندسی چین خوردگی مکرر با روش های تصویری (ستریونت) گوناگون.

شکستگی ها :

شکست شکننده و سازوکار توسعه گسل ها و شکستگی ها در سنگها - نمایش دایره

مور برای شکست در شرایط مختلف - نحوه مشخص نمودن مناطق پایدار و ناسا

پایدار در برابر شکستگی با دایره مور - ضریب اصطکاک داخلی ، چسبندگی و

قوانین کولمب و نحوه مشخص نمودن هریک با دایره مور - بررسی نحوه ایجاد

انواع شکستگی های فشاری ، کششی و برشی تحت شرایط آزمایشگاهی - بررسی

سیستم شکستگی هادرطی دگر شکلی با سازوکار برشی محض ( Pure Shear )

بررسی سیستم شکستگی هادرطی دگر شکلی با سازوکار برشی ساده ( Simple Shear )

انواع اصلی گسل ها ( عادی یا کششی ، معکوس یا تراستی یا فشاری و راستالغز ) ،

رابطه سطوح برشی حداکثر با محورهای سترس و ستیرین در هریک از آنها -

مرتبه ( Order ) های گوناگون گسترش شکستگی ها - بررسی آثار فشا ر داخلی

سیالات در گسترش گسلها - طبقه بندی و نامگذاری انواع شکستگی ها ( درزه ها ،

گسلها و شکاف ..... ) - نامگذاری انواع درزه های همراه با انواع چین ها

و نمایش توزیع آنها روی ستیریونت - مرور پارامترهای مشخص گسلها ( شیب ،

ریک ، لغزش ، افت ، پهنه گستگی ، ..... ) .

بررسی آثار سطح گسلها و مکانیسم و کاربرد هریک (انواع تکتوگلیف ها

و شکستگی ها) در تشخیص نوع و جهت حرکت گسلها .

بررسی سیستم گسلهای ممکن در سازوکار فشاری یا برشی محض .

بررسی سیستم گسلهای ممکن در سازوکار برشی ساده - مناطق برشی

(تشریح هندسی و روابط هندسی گستگی ها) - خمیدگی روند گسلها و دلایل

آنها - اشکال گوناگون ترکیب سیستمهای مختلف گسلها - تشریح هندسی  
اشکال مختلف بلوکهای گسلی - تشخیص و بررسی انواع حرکات چرخشی  
در گسلهای گوناگون .

ب : عملی

تمرین های کتاب Ragan - کلیه مسائل بدون ستاره کتاب Ramsay  
جلد دوم



## ژئوتکتونیک (۱)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

۲۱۷



سرفصل های درس :

### دیباچه

تعریف ، هدف ، اصول ، اهمیت ، کاربرد - ساختمان کره زمین - زایش پوسته نخستین قاره های زمین - اختلافات اساسی پوسته های قاره ای و اقیانوسی - زمینساخت جهانی ( انگاره های انقباض ، رانش قاره ها ، زمین ناودیس ، چرخه زمین ناودیسی ، جریانها همرفتی ، زمینساخت زاد ، زمینساخت ورقی ) - طبقه بندی زمینساختی پوسته جامد زمین - انگاره همستادی و رسیدن به تعداد همستادی .

زمینساخت ورقی و خشکیزایی

علت رویداد خشکیزائی ، الگوهای چهارگانه مربوطه - اولاکوژنها - خشکیزائی اقیانوسها .

زمینساخت ورقی و کوهزائی

تعریف های مربوطه - جابجائی قاره ها - گسترش بستر اقیانوسها و سازگارآن ، گواهیهای موجود - لبه سازنده ( واگرا ) قاره ها ( درون و کرانه قاره ای ، درون اقیانوسی ) و ساختهای مربوطه - انواع تالابهای کناری و الگوهای زایشی آنها - لبه های کم اثر و ساختهای مربوطه - لبه های ویرانگر ( همگرا ) و ساختهای مربوطه - تقسیم بندی انواع لبه های فرورانش مجموعه سنگی ، زمینساختی در پیوند با زمینساخت ورقی ( واگرا ، همگرا ، لبه قاره ها ، کافت قاره ای ) - ردگذر نقطه گرم - زمینساخت ورقی و رخساره های رسوبی - زمینساخت ورقی و دگرگونی - زمینساخت ورقی و ماگماتیسم - زمینساخت ورقی و کانه زائی - زمینساخت ورقی و الگوهای کوهزائی و مراحل آن ، انواع کوهزائی ( کوردیلرن - برخورداری ) ، فرورانش پوشیده ، پیشبوم و پسبوم ، زمینساخت باژگون - انواع فرورانش ( گونه باتنش بالا و گونه باتنش پائین ) ، ویژه گیها ، اختلافات و چگونگی فرگشت آنها از یک قطب به قطب دیگر ( الگوهای فرگشتی ، لنگری ، لنگری تصحیح

شده ) ، کاربرد این الگوها - فرسایش زمینساختی در پهنه های فرورانش -  
سازوکار جنبش ورقها و علت آن ، انواع نیروهای موجود حرکت دهنده ورقها .  
فرورانش و کوهسزائی

تعریف ، اصول - کمربندهای چین خورده ، رانده شده همسو - فابریکه های  
ترابری پهنه های نابرجا - کمربندهای چین خورده ، رانده شده ناهمسو -  
تغییر شیب فرورانش و اثر آن ( افزایش و کاهش سرعت فرورانش ) ، اثرگوشته  
زمین در این تغییرات - پهنه عادی چرخشی - پسراندگی - وارون پهنه فرورانش -  
انگاره های در پیوند با سازوکار و فرگشت و ارون ، وارون به سبب جنبش گوشته  
زمین - اثر وارون در روی زمین و ساختهای ایجاد شده ( پهنه ریشه ، پهنه  
چرخشی بی ریشه ، پهنه چرخشی پوشیده ) - زمینساخت نازک پوسته - ساختگاه  
ژئودینامیکی چهارگروه دگرگونی در زمینساخت ورقی و چگونگی تشخیص و  
جدایش آنها از یکدیگر - چرخش خرد ورقها .

#### برخورد قاره ای

انواع برخوردها - زمیندرزها ، انواع آنها ، پیشرفت زمیندرزها ، برخورد  
پیچیده - شیوه های برخورد و الگوهای گوشته زمین ، انواع کمر بند های  
برخوردی - زمینساخت میان ورقی - زمینساخت گرانی - زمینساخت گوه ای -  
آمیزه ها - زمینساخت و زمین فیزیک رشته کوهها - تکتونوفیزیکی .

#### کاردفتی

خواندن چند مقاله بزبان خارجی و ارائه مقالات خوانده شده بوسیله دانشجویان  
در طول ترم در کلاس .



ژئوتکتونیک (۲)

۲۱۸

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :



سرفصل های درس :

- فرآیندهای کوهزائی

- الگوی دگر ریختی قاره‌ای (دگر ریختی‌های پیوسته ، ناپیوسته ، انگاره خط لغزشی،

الگوی پهنه نازک خمیری ) .

- دگر ریختی پوسته زمین

- ابر کوهزادهای گوی زمین :

پهنه‌های پایدار قدیمی زمین ( پهنه‌های دگرگونی قوی آرکئن ، رشته کوه‌های

آرکئن Greenatone ، فرگشت پوسته زمین آرکئن و پروتروزوئیک ،

کوهزائی پان آفریکن ) - کوهزائی هرسن نین - خرد شدن پانجیا - کوهزادهای

(لبه پایانی گونه آتلا نتیک ، لبه ناپایدار گونه کوردیلر ، لبه ناپایدار گونه

آند ، لبه های باقیمانده گونه کمانهای جزیره‌ای ) .

کوهزاد آلپ ، هیمالایا (گند وانا ، کیمیرین، لورازیا ) .

- ایران از دیدگاه ژئوتکتونیک از پره کامبرین تا کنون .

- کار دفتری

خواندن چند مقاله بزبان خارجی و ارائه مقالات خوانده شده بوسیله دانشجویان

در طول ترم در کلاس .

- کار روی زمین

بررسی پهنه های برخوردی ایران ( در زاگرس و سنندج - سیرجان ) .



## سایز مونتکتونیک

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

۲۱۹



سرفصل های درس :

دیباچه

تعریف ، هدف ، اصول ، خطر ، اهمیت ، کاربرد ، پایه های بررسی های زمین شناسی ساختمانی ، زمین ساختی ، زمین ساخت ورقی ، زمین ساخت کوا ترنر ، لرزه شناسی زمین لرزه ها - الگوهای دگر ریختی و جنبش گسله ها ( برگشت الاستیکی ) - خطرهای زمین ریخت شناسی و زمین لرزه - گسلش .

گسله سنگها

تعریف ها ، انواع ، کاربرد ، لغزش های پایدار ( بیلرزه ) و چسبنده ( لرزه ای ) - گسله های نرم و شکننده - گروه گسله سنگهای کاتاکلازایت - گروه گسله سنگهای میلونیتی - گروه گسله سنگهای دگرگونی - دمای لغزشی گسلش .

ویژه گیهای روی زمین گسله ها

سیما ، شناسائی ، اندازه ، و سازوکار گسله ها ، تقسیم بندی گسله ها و ارزیابی توان گسلش و لرزه زائی - لغزش های میان لایه ای .  
گسلش همدرد - خزش گسلش - دگر ریختی های محلی و ناحیه ای در پیوند با جنبش گسله های لرزه زا - بردار لغزشی در روبه گسله ها .

ویژه گیهای ژرفای گسله ها

رفتار گسله ها در ژرفا - سرچشمه زمین لرزه ها در ژرفا - الگوی سدهای جنبشی و تکه های پایدار - چگونگی گسترش جنبش گسله ها ( نبوده ها ، خم ها ) - گسلش های پارینه زمین لرزه ای .

زمین لرزه و زمین

خاستگاه ، زمین لرزه ها در کره زمین ( لبه قاره ای ، میان قاره ای ، اقیانوسی ) - چین خوردگی زمین لرزه ای - زمین لرزه و جنبش گنبد های های نمکی جنبش - زمین لرزه های توخته - زمین لرزه و زمین لغزش - صداها و نورهای زمین لرزه - زمین لرزه و کوهزائی ، زمین لرزه پیوسته و گوشته زمین .

پیش بینی زمینلرزه ها ( کوتاه و درازمدت )

لرزه زمینساخت ایران زمین

تعریف ، راههای بررسی ، کاربرد ، گونه های مهم زمینلرزه ها - فراسنجهای سرچشمه ، اندازه و میزان خطای موجود در آنها ، بزرگی و گونه های مختلف آن ، شدت ، رابطه های تجربی موجود میان درازای گسله ، بزرگی و شدت زمینلرزه (توان لرزه زائی گسله ها ) - موجهای زمینلرزه ای (تنه ای ، حجمی) - علت رویداد زمینلرزه (انگاره برگشت الاستیکی ، رویداد زمینلرزه ها - انگاره گشادگی سنگهای پوسته زمین) ، افت تنش ، گشتاور لرزه ای ، کاهش انرژی لرزه ای ، شتابگرانش زمین ، و رابطه های موجود - الگوهای جفت نیرو و جفت دوگانه - سازوکار ژرفی گسلش زمینلرزه ها - پیش بینی زمینلرزه ها ( انگاره های موجود ، پیش بینی های کوتاه مدت و درازمدت) - پارینه لرزه خیزی - زمینلرزه های توخته و گونه بندی آن - زمینلرزه های آتشفشانی - انفجارهای هسته ای - ماهرزه ها - مهندسی زمینلرزه .

لرزه خیزی ایران

زمینلرزه های باستانی ، تاریخی سده بیستم - سازوکار چیره در گسلش زمینلرزه های

ایران .

کاردفتی

بررسی موجهای در روی لرزه نگاشت ها ، شناسائی موجهای S و P - دیدن لرزه نگارها و شتابنگاشتها و طرز کار آنها - تمرین و تهیه چند سازوکار ژرفی گسلش زمینلرزه ها با استفاده از موجهای P و استریونت ، چگونگی کشیدن صفحه گسله و صفحه کمکی . خواندن چند مقاله بزبان خارجی و ارائه مقالات خوانده شده بوسیله دانشجویان در طول ترم در کلاس .

کارروی زمین

بررسی دگر ریختنی نهشته های کواترنری ، گسله های کواترنری و لرزه زادر چند نقطه

در روی زمین .



## پتروفابریک

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

۲۲۰

### سرفصل های درس :

تعاریف ، سنگ شناسی ساختاری ، پتروفابریک - فابریک برداری ، شاقولسی - طرز برداشت نمونه برای بررسیهای پتروفابریکی - عناصر فابریک و اجزای تشکیل دهنده آن در انواع فابریکهای خطی و صفحه‌ای (ورقی) - محورهای فابریک - بررسی آماری داده های فابریکی و انواع توزیع و تقارن فابریک (نسبت به عناصر تقارن و روی ستریونت) - فابریک های همگن و ناهمگن - چگونگی تشکیل ساختهای جهت دار خطی و ورقی (صفحه‌ای) - چگونگی و سازوکار تبلور - روابط زمانی دگر شکلی و تبلور - تکتونیتها (۱ ولیه - ثانویه BIB, BAB, B, R, S, .....).

انواع تقارن فابریک (کروی - ا رترومبیک ، منوکلینیک ، تریکلینیک) - تقارن حرکتی و ارتباط آن با تقارن فابریک - انواع ساختهای خطی و سازوکار تشکیل آنها و محورهای جنبشی دگر شکلی در هریک - انواع ساختهای ورقی و سازوکار تشکیل آنها و محورهای جنبشی دگر شکلی در هریک - ریز چین ها و کاربرد آنها در تحلیلهای ساختاری .

### عملی :

بررسی انواع فابریک میکروسکوپی در سنگها - شناسی شناسی - ساختاری بر روی انواع نمودارها - اندازه گیری و برداشت ساختهای جهت دار ورقی و خطی در روی نمونه های دستی و صحرایی - آشنائی با میکروسکوپ فدروف و چگونگی بررسیهای پتروفابریکی نمونه ها در مقاطع نازک .

## تکتونیک تجربی

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : عملی

پیش نیاز :

۲۲۱

### سرفصل های درس :

تعریف- آشنائی با روشهای متداول بررسی های سترس و سترسین- تحلیل و دگر شکلی برشی با دسته مقوا و جعبه برش- ایجاد چینهای مختلف با استفاده از مواد پلاستیک (مانند گل رس کوزه گری) و دستگاههای ممکن (با سازوکار برشی محض- با سازوکار برشی ساده در زوایای مختلف) - ایجاد چین های خمشی (Buckling) بالای های باویسکازیتته مختلف (بررسی دگر شکلی مجاورتی- بررسی و روابط حاکم بر اختلاف و یسکازیتته ، ضخامت و غیره) - ایجاد انواع گسلهای کششی و فشاری و تحلیل شرایط آنها- ایجاد دگر شکلی های حاصله در اثر فعالیت برشی پی (کف) و بررسی و تحلیل آنها- آزمایش جعبه برشی و ایجاد انواع شکستگی های Riedel - ایجاد ساختهای کششی بودین به کمک قطعه های چوبی و گل رسی - بررسی مدلی تکوین ساختاری یکی از حوضه های رسوبی ایران زمین با آزمایشات تجربی .

بررسی توزیع روندهای سترس با روشهای فتوالاستیک (در صورت امکان) - آشنائی و بازدید از دستگاههای آزمایش یک محوری ، سه محوری و برشی - آزادی عمل و ابتکار در ساخت هرگونه وسیله به منظور آزمایش های تجربی هرپدیده تکتونیکی .

تهیه گزارش همراه با عکس از مشاهدات آزمایشگاهی همراه با بررسی و تحلیل آنها .

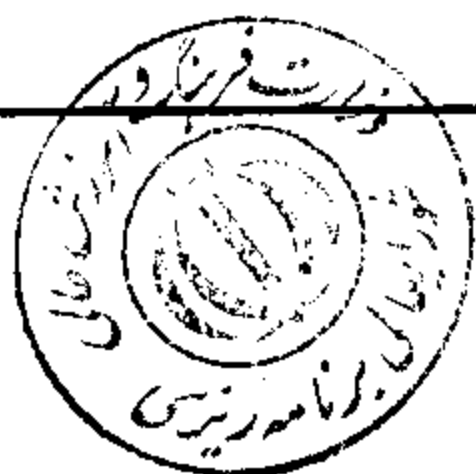
" میکروفسیلهای فرامینیفرا "

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : ۲ واحد نظری - ۱ واحد عملی

پیش نیاز :

۲۲۲



سرفصل های درس :

کلیات

تعریف و موقعیت و محل فرامینیفراها در دنیای جانوری - اشاره ای به اصول رده بندی فرامینیفرا - مرفولوژی صدف - انواع دهانه - تزئینات صدف - ساختمان داخلی صدف - بررسی انواع پوسته و جنس صدف در فرامینیفرا (صدفهای اگلوتینا، پورسولانز - هیالین - میکروگرانولارو غیره) - اشاره ای به محیطهای زیستی فرامینیفرا و شرایط محیط زیست آنان ( محیطهای بنتونیک و پلاژیک) - تکنیک های میکروپالئونولوژی جهت تهیه نمونه های مربوط به فرامینیفرا ( روشهای شستشو و تهیه مقاطع ) .

مطالعه سیستماتیک تعدادی از فرامینیفرهای شاخص دورانهای زمین شناسی .

الف - فرامینیفرهای اگلوتینا :

Orbitolinidae ; Lituolidae خانواده های

شامل جنس های ،

Dicyclina, Dictyopsella, pseudocyclamina Lituonella,  
pseudolituonella, orbitopsella, Iraqio, Orbitololina  
Cuneolina, Chrysalilina, Loftusia, pfendaina, choffatella,  
Dictyoconus;

ب - فرامینیفرهای با صدف آهکی میکروگرانولار ویسودوفیبروز .

خانواده های Endothyridae, fusulinidae: و غیره شامل جنسهای:

Deckerella, Paleotextularia, Earlandia, Endothyra,

Bradyina, Tetrataxis, Cribrogenerina, Staffella

Verbeekina, Schwangerina, Millerella, Neoschwangerina

ج - فرامینفرهای باصدف آهکی هیالین شامل : خانواده‌های اربی توئیدیده -

تومولیتیده - میوزبپسینیله و غیره شامل جنسهای :

Omphalocyclus, Sideralites, Lepidorbitaides,  
Orbitoides, Assilina, Nummuliter, Miscellanea, Operculina,  
Lepidocyclina, Heterostegina, Miogypsina, Lepidocyclina,  
Heterostegina, Miogypsinosides;

د - فرامینفرهای باصدف آهکی پورسولانوز ، خانواده‌های :

Peneroplidae, Alveolinidae, Miliolidae  
شامل جنسهای :

Quinqueloculina, Triloculina, Biloculina, Praealveolina,  
Ovalveolina, Austrotrillina, Neoalveolina, Glomalveolina,  
Alveolina, Subalveolina, Peneroplis, Dendririna, Orbitolites,  
Archaias;

ه - فرامینفرهای پلاژیک خانواده‌های :

گلوبوترونکانیده - هتروهللی سیده - گلوبوروتالیده - گلوبی ژرینیده .

شامل جنسهای :

Globigerina, Globoratatia, Hedbergella,  
Globotruncana, Rotalipora.



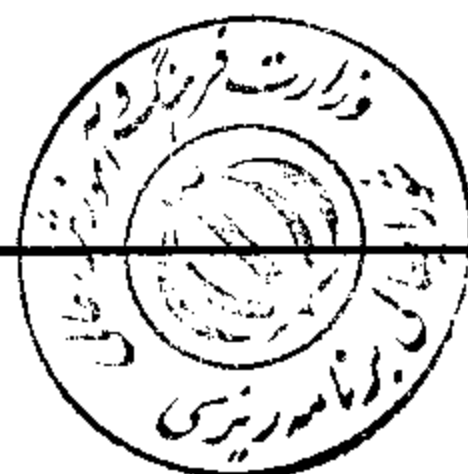
میکروفسیلهای غیر فرامینیفرا

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : ۱ واحد نظری ، ۱ واحد عملی

پیش نیاز :

۲۲۳



سرفصل های درس :

تعاریف و تقسیم بندی کلی گروههای میکروفسیلهای غیر فرامینیفرا و روشهای تهیه نمونه های مختلف برای مطالعه آنها .

شناسائی میکروفسیلهای غیر فرامینیفرا :

استراکودا ( ostracoda ) : اشاره ای به اصول سیستماتیک مرفولوژی و

ساختمان صدف - بیوستراتیگرافی جنسهای مهم آن .

کالپیونلها : ( اشاره ای به اصول سیستماتیک - تکامل و فیلوژنی - مرفولوژی

وصف - بیوستراتیگرافی و غیره ) .

کنودونت ها ( conodonts ) : کلیاتی در مورد منشاء ( شناخت کنودونتها -

مرفولوژی و ساختمان کنودونتها - ارزش بیوستراتیگرافی - کنودونتها .

رادیولاریا : ( اشاره ای به اصول سیستماتیک - مرفولوژی و ساختمان صدف - ارزش

لیتوژنیکی رادیولاریا - بیوستراتیگرافی ) .

کالسیسفرلیده ( calcispherlida ) : اشاره ای به اصول سیستماتیک

مرفولوژی و ساختمان صدف - ارزش لیتوژنیکی - بیوستراتیگرافی .

دیاتومه ها و جلبکهای دیگر : اشاره ای به منشاء و محل دیاتومه ها در عالم -

میکروارگانسیم جانوری - مرفولوژی و ساختمان صدف - ارزش لیتوژنیکی دیاتومه ها

و غیره .

اشاره ای به شناخت قطعات و خرده های فسیل ارگانسیم های مختلف شامل :

سوزنهای اسفنجها - اسکروکودنتها - کربنوئیدها - بوپوزو آو غیره .

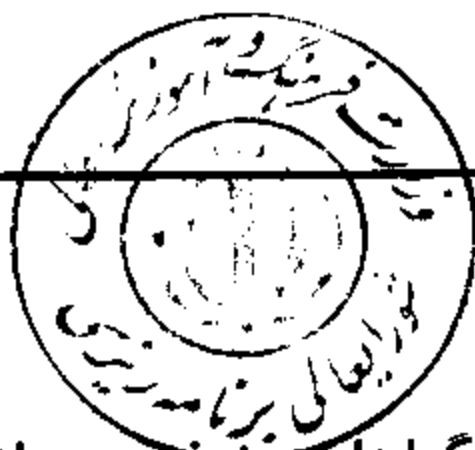
فسیل شناسی بی‌مهرگان

تعداد واحد : ۳

۲۲۴

نوع واحد : ۲ واحد نظری ، ۱ واحد عملی

پیش نیاز :



سرفصل های درس :

نظری اجمالی بر روی حوضه‌های جانوران و گیاهان مشخص دورانهای مختلف زمین‌شناسی  
تافتونومی و بیومتری

مطالعه سیستماتیک شاخه اصلی سنگواره‌های ماکروسکپی :

شاخه اسفنجها = Porifera :

ساختمان کانالها و اشاره‌ای به اسکلت و انواع اسپیکولها - اشاره‌ای به رده‌های مختلف  
اسفنجها و اسفنج ماندها (ارکتوسیاتیدها) .

شاخه کیسه تنان = Coelenterata :

ساختمان اسکلت ورده‌بندی آنها - انتشار جغرافیائی و اهمیت چینه شناسی رده‌های  
(آنترزوا - هیدروزوا - اسکیفوزوا) - اکولوژی و پالئو اکولوژی .

شاخه بریوزوا = Bryozoa :

اشاره‌ای به ساختمان بدن و اسکلت بریوزا - رده بندی و پخش زمین‌شناسی بریوزوا

شاخه براکیوپودا = Brachiopoda :

ارائه طیفی از پراکیوپودهای کامبرین تا پرمین - اشاره‌ای به انواع پراکیوپودها  
مزوزوئیک معرفی چند جنس از پراکیوپودهای پالئوزوئیک و مزوزوئیک ایران -  
اهمیت پراکیوپودها در چینه شناسی - اکولوژی و پالئو اکولوژی .

شاخه نرم تنان = Mollusca :

ارائه طیفی از سنگواره‌های پالئوزوئیک ، مزوزوئیک و سنوزوئیک هر یک از رده‌های  
ذکر شده بر حسب اهمیت انتشار جغرافیائی و چینه شناسی اکولوژی و پالئو اکولوژی  
معرفی چند نمونه از سنگواره‌های مشخص چینه شناسی ایران با اختصاصات  
میکروسکپی آنها .

شاخه بندپایان = Arthropoda :

اهمیت چینه شناسی و پالئو اکولوژی تریلوبیت ها .



شاخه خارپوستان = Echinodermata :

انتشارجغرافیائی و اهمیت چینه شناسی خارپوستان - اختصامات میکروسکپی صدف  
و خارهای آنها - اکولوژی و پالئو اکولوژی خارپوستان .



شاخه پروتوکورداتا

رده گراپتولیت ها :

انتشارجغرافیائی و موقعیت چینه شناسی گراپتولیتها - پالئو اکولوژی

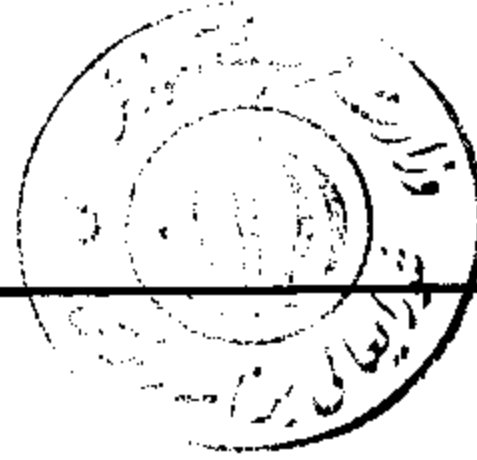
فسیل شناسی مهره داران

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

۲۲۵



سرفصل های درس :

حلقه فی مابین مهره داران و بی مهرگان : Urocorrolato

مهره داران : سیکلوستومها (Ciclostomi) - استراکودرمها (Ostracodermi).

نیاتوستومها : پلاکودرمها - کندروتها - اوستیت ها .

مهاجرت از محیط دریائی به محیط خشکیها و مقایسه گروسوپتریجها (Grossopterigi)

و اولین دوزیستیان - آناتومی مقایسه‌ای استگوسفالها ، (Stegocefali) جمجمه -

فیلوژنز ستون فقرات دستگاه اتصالی اندامهای حرکتی و اندامهای حرکتی .

عبورگاه از دوزیستی ها به اولین خزندگان تکامل کاسه سرخزندگان و ترویسیدهها

( Polieosouri و Terapsidi ) .

سنودونیت ها و منشاء پستانداران :

گوش میانی در پستانداران - دندانها - جهت تکاملی دندانها - توسعه انفال و تغییر

ساختمان جمجمه - اسکلت و اندامهای حرکتی .

تاریخ حیات پستانداران

منوترمها - پستانداران تریاس بالائی - پانتوتراها - جفت داران اولیه - گوشت خواران -

پالتوبیوگرافی پستانداران .

نخستی ها (پریمات ها Primati )

خانواده نخستی ها محیط زندگی نخستی ها تکامل نخستیها - ساختمان فیزیکی میمونها

(حرکت تولید مثل - تغذیه - رفتار اجتماعی) .

رده بندیهای میمونها :

§-Tupaie, Lemori, Indri, Aie, Aie, Lori, Tarsii, Cebi,

Cercopitechi, Colobini.

میمونهای Antropomorfe

1-Ramopitheus. 2-Anstroloptheus, Robustus. 3-Australo-

pitheus, Africanus, Homo Erectus-Homo sapiens-Homo

Neandertal.

انتشار پستانداران در ارتباط با اشتقاق قاره ها .

## فسیل شناسی گیاهی پیشرفته

تعداد واحد : ۲

۲۲۶

نوع واحد : ۱ واحد نظری، ۱ واحد عملی

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

- دیرینه شناسی گیاهی (مقدمه) ، تعریف و موارد استفاده آن .
- آشنائی با بعضی از اصطلاحاتی که در توصیف سنگواره های گیاهی بکار می‌رود .
- چگونگی تشکیل سنگواره های گیاهی - انواع فسیل شدن و پخش آنها در دوره های مختلف چگونگی نامگذاری فسیل های گیاهی ( جنس ، گونه ، ..... ) .
- روش بررسی قسمت‌های مختلف گیاهان فسیل ( مطالعه چوب فسیل و پولنواسپر ) .
- رده بندی گیاهان فسیل و شناسائی آنها در دوره های مختلف زمین شناسی ( با تاکید بر روی دوران اول و دوم ) -
- بررسی سنگواره های گیاهان بدون آوند .
- بررسی سنگواره های گیاهان آوندی ، شاخه های :



Psilophyta-Lycophyta-Sphenophyta-Neoggerathiophyta  
Filicophyta-Pteridospermaphyta Cycadophyta-Ginkyophyta-  
Coniferophyta.

شناسائی فسیلهای گیاهی شاخص در ایران

نتایج حاصل از بررسی فسیلها ( درچینه شناسی - پالئوکلیماتولوژی پالئوژئوگرافی).....

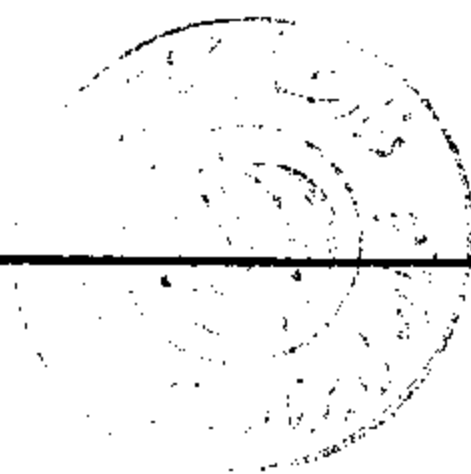
## میکروفاسیس پیشرفته

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : ۱ واحد نظری ، ۱ واحد عملی

پیش نیاز :

۲۲۷



سرفصل های درس :

کلیات

- تاریخچه استفاده از مطالعه میکروفاسیسها در زمینه شناسی چگونگی مطالعه میکروفاسیسها و استفاده از آنها در زمینه شناسی - ارزش شناسی میکروفاسیسها .
- شناخت عناصر تشکیل دهنده میکروفاسیسها .
- عناصر متشکله کربناته - عناصر متشکله غیرکربناته - خمیره و سیمان واقشام آن در میکروفاسیسها - تیپهای مختلف میکروفاسیسها - چگونگی نامگذاری میکروفاسیسها و اقسام ساختمان های مربوط به آنها .
- شناسائی مقاطع مختلف فسیلها در میکروفاسیسها .
- چگونگی شناسائی مقاطع مختلف فرامینیفرها در میکروفاسیسها ( فرامینیفرهای شاخص چون فوزولینده - اربی تولینده - آلوتلیده - اربی توئیدیده - نومولیتیده - میوئیسینیده - گلوبوترونکانید - گلوبی ژرینیده - گلوبوروتالیده ) .
- چگونگی تشخیص و شناخت میکروفاسیسهای غیرفرامینیفر در میکروفاسیسها ( کالپیونلها - رادیولرها - استراکودرها ) .
- شناخت خرده ها و ذرات مربوط به صدف میکروفاسیلها در میکروفاسیسها ( اسفنجها - مرجانها - آرکتوسیاتیدها - خارپوستان - بریوزوآ - سخت پوستان - نرم تنان - بازوپایان و غیره ..... ) .
- تشخیص جلبکهای فسیل در میکروفاسیسها ( جلبکهای آبی - قرمز - سبز - قهوه ای ) .
- بررسی تخلخل ، روش مطالعه و شناخت شرایط محیطی رسوبی به کمک میکروفاسیسها .
- مطالعه انواع تخلخل در میکروفاسیسها - اصول روش مطالعه کمی در میکروفاسیسها - استفاده از میکروفاسیسها در شناخت انواع محیطهای رسوبی و شرایط مربوط به آنها .

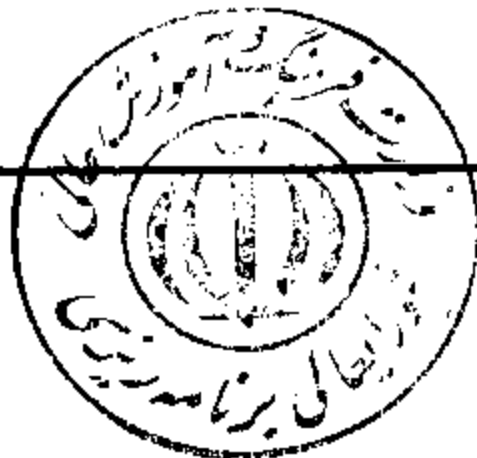
## چینه شناسی ایران

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

۲۲۸



سرفصل های درس :

کلیات

موقعیت زمین‌شناسی و چینه شناسی ایران در رابطه با ساختمان آلپی آسیای جنوب مرکزی- ارتباط با زمین‌های ایران با خشکی افریقا - عربستان و همچنین تاریخچه ارتباط آن با خشکی‌های گندوانا و رواجها .

تحولات و مسائل چینه شناسی ایران در دوران پره کامبرین .

کلیاتی در باره چینه شناسی پره کامبرین ایران ( سن تحکیم پی سنگ - اشاره به کوهزائیهای آسینتیک و بایکالین ) - واحدهای سنگی پره کامبرین ایران - دگر گونی ، آذرین ، رسوبی ) - اشاره‌ای به پالئوژئوگرافی اینفرا کامبرین در ایران .

بررسی تحولات و مسائل چینه شناسی دوران اول در ایران

مشخصات پلت فرم ایران در دوره های کامبرین- اردوئیسین ، همچنین وضع پلت فرم ایران در سیلورین تا دونهین و بالاخره در پرمین و تریاس زیرین - معرفی لیتوفاسیس ها و بیوفاسیس های شاخص در هر یک از دوره های دوران اول و انطباق چینه شناسی آنها در البرز - ایران مرکزی و زاگرس - بررسی حرکات کوهزائی دوران اول در ایران و پدیده‌های حاصل از آنها - پرمو- تریاس در ایران - پالئوژئوگرافی دوران اول در ایران

تحولات زمین شناسی و چینه شناسی دوران دوم در ایران

بررسی پدیده های کوهزائی کیمبرین پیشین و پیدایش حوضه های رسوبی مختلف در ایران تریاس در ایران ( رخساره‌های دریائی و خشکی ) شامل البرز - ایران مرکزی زاگرس و کپه داغ ( انطباق چینه شناسی آنها از نظر لیتوفاسیس و بیوفاسیس ) - ژوراسیک در ایران ( رخساره های دریائی و خشکی شامل البرز - ایران مرکزی زاگرس و کپه داغ ) ( انطباق چینه شناسی و گسترش جغرافیائی ) - معرفی تشکیلات و افق های زغال‌دار دوران دوم و تقسیمات آن در البرز مرکزی البرز شرقی ، کپه داغ ، ایران مرکزی و شرق ایران - بررسی کوهزائی کیمبرین پایانی و نتایج حاصل از آن - کرتاسه در ایران ( تشکیلات دریائی و خشکی ) شامل نواحی البرز - ایران مرکزی ، زاگرس و کپه داغ ( گسترش

جغرافیائی و تغییرات مهم لیتوفاسیس و بیوفاسیس ها در زمان و مکان ) - نتایج حاصل از کوهزائیهای دوره کرتاسه در نواحی مختلف ایران خصوصا " از نظر تکامل رخساره ها ، نبوده‌های چینه شناسی و غیره - بررسی رخساره‌های مربوط به کالیملانز ( Coloured melang ) سن ونحوه تشکیل آنها - پالئوژئوگرافی دوران دوم ایران ذره‌ریک از دوره های تریاس - ژوراسیک و کرتاسه .

#### چینه شناسی دوران سنوزوئیک ایران

بررسی حد دوران مزوزوئیک و سنوزوئیک ایران ( در البرز - ایران مرکزی زاگرس - کپه داغ - شرق و جنوب شرق ایران ) - کوهزائیهای مهم دوران سنوزوئیک و نقش آنها در تقسیم بندی حوضه های رسوبی - بررسی تشکیلات مختلف دریائی و خشکی و ارتباط چینه شناسی آنها در حوضه های مختلف رسوبی دوران سنوزوئیک - بررسی لیتوفاسیس های شاخص دوران - سنوزوئیک ایران بطور خلاصه - بررسی حدود کواترنر - پالئوژئوگرافی دوران سنوزوئیک در ایران .



## پالینولوژی

۲۲۹

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: اواحد نظری، اواحد عملی

پیش نیاز:



سرفصل های درس:

الف: نظری

- مقدمه

تعریف پالینولوژی- ویژه گیهای پالینولوژی - کاربرد پالینولوژی - پالینومرفها.

- آکریتارشاها

مرفولوژی - رده بندی - ظهور و گسترش چینه شناسی - کاربرد آن در پالئوژئوگرافی

پالئوزوئیک .

- کیتینوزوآها

مرفولوژی - رده بندی - انتشار چینه شناسی - کاربرد فسیل شناسی.

- اسکلوکودونت ها

- ظهور گیاهان

گیاهان خشکی - گیاهان آبی گیاهان حد واسط - گیاهان آوندی اولیه - اهمیت سازش

دانه های پولن و انتشار دانه های گیاهی - بازدانگان - مخروطیان گیاهان گلدار -

رده بندی گیاهان .

- اسپورها و پولن ها

انواع - مرفولوژی - شکل و ساختمان - خصوصیات بیولوژیکی نقش آنها در تکامل

حیات گیاهی .

- داینوفلاژله ها

مرفولوژی معیارهای شناسایی - طبقه بندی - گسترش چینه شناسی - اهمیت

پالئواکولوژی .

- پالئوپالینولوژی

پالئوپالینولوژی و پالینواستیگرافی دوره های سیلورین، دونین، کربونیفر، پرمین -

سیستم رده بندی پرتونی و تصحیحات مربوطه - روند تکاملی پالئوفیتیک و مرز آن با مزوفیتیک - میکروفسیل‌های گیاهی قاره گندوانا ، اقلیم اروپا- امریکا، اقلیم کاتازین ، اقلیم آنکاران - میکروفسیل‌های گیاهی پرموتریاس - پالئوپالینولوژی تریاس ، ژوراسیک و کرتاسه - اقلیم های گیاهی کرتاسه - مگاسپوره‌های کرتاسه .



**ب : عملی**

- روش های نمونه برداری
- روش های جداسازی در آزمایشگاه
- روش های مطالعه پالینومرف های فسیل و پولن واسپورها
- مطالعه پولن و اسپوره های گیاهان زنده



زمین شناسی نفت پیشرفته

۲۳۰

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :



سرفصل های درس :

- بررسی سنگ منشاء چگونگی تشکیل نفت از دیدگاه ژئوشیمیائی
- مهاجرت نفت
- چگونگی تشکیل و تفسیر مخازن نفتی
- بررسی تله های نفتی با مثالهایی از میادین بزرگ دنیا
- کاربرد نقشه های مختلف در زمین شناسی نفت و مسایل اکتشافی
- تکنیک های مختلف اکتشافی همراه با مثالها
- تلفیق اطلاعات و ارائه یک برنامه اکتشافی

## اصول اکتشافات ژئوفیزیکی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : ۲ واحد نظری ، ۱ واحد عملی

پیش نیاز :

۲۳۱



سرفصل های درس :

مقدمه :

مروری بر مفاهیم کلی ژئوفیزیک مقدماتی

انتشار امواج لرزه‌ای :

میرآئی امواج لرزه‌ای - انعکاس و انکسار امواج لرزه‌ای - اصول سیموگراف .

وسایل لرزه سنجی :

وسایل مربوط به اکتشاف لرزه‌ای عملیات لرزه‌ای بر روی زمین - عملیات لرزه‌ای در

محل‌هایی که توسط آب پوشیده شده‌اند . منشاء انرژی امواج لرزه‌ای در سطح .

روش لرزه‌نگاری انکساری :

مسیر امواج - رابطه " فاصله ، زمان " برای لایه‌های موازی - تغییرات - سرعت با

عمق - چگونگی انتخاب نقاط انفجار در دوطرفیک گسل - لایه‌های دارای شیب - تاخیر

در زمان - کارهای مربوطه به عملیات لرزه‌ای انکساری در زمین - ثبت های انکساری -

" وقایع " یا ورودهای اولیه و ثانویه - نحوه آرایش نقاط انفجار و دتکتورها - تعیین

جزئیات گنبد های نمکی و حدود آنها بوسیله روشهای انکساری .

روش لرزه‌ای انعکاسی :

هندسه مسیر امواج در لایه‌های افقی و در حد فاصلها - انعکاس از یک سطح دارای شیب -

ثبت های انعکاس طرز انتخاب و نحوه اعمال انفجاری - تعیین سرعت میانگین -

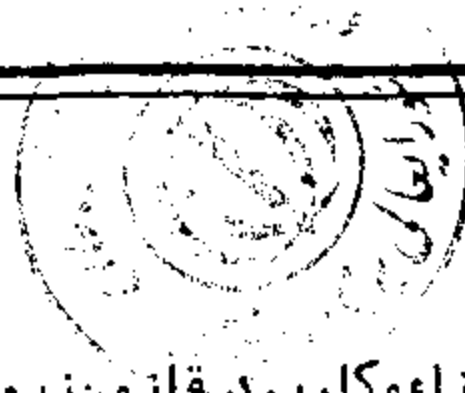
تسطیح های لازم در انجام تفسیر بر روی ثبت های انعکاس - رسم دانسته‌های بدست آمده

از عملیات انعکاسی - انعکاسهای چندگانه - آرایش نقاط انفجار و کارگذاری دتکتورها

در روی زمین - تفسیرهای زمین شناسی از دانسته‌های انعکاسی - انطباق دانسته های

بدست آمده از روش انعکاس با دانسته های بدست آمده از طریق زمین شناسی روی

زمین و زیر زمین .



روش ثقل سنجی :

قانون جاذبه نیوتن گرادیان و انحناء و کاربرد قانون نیوتن در مورد جرمهائی که ابعاد وسیعی دارند .

قوه جاذبه زمین اصل ایزوستازی :

شکل زمین - تسطیح و تعدیل جاذبه ژوئید - پدیده ایزوستازی - شواهد جاذبه در مورد وجود ایزوستازی - جزرومد زمین .

دستگاه اندازه گیری جاذبه :

ترازوی پیچشی اتووش - پاندول - گراویمتر .

اندازه گیری جاذبه و تصحیح و تعدیل آنها :

اندازه گیری جاذبه در روی زمین - اندازه گیری جاذبه در مکانهائی که پوشیده از آب است - تعیین چگالی (وزن مخصوص) - تصحیح و تعدیل دانسته های اندازه گیری شده جاذبه ای - نتایج بررسی های ثقل سنجی در روی ساختمانهای مشخص زمین شناسی - تفسیر دانسته های ثقل سنجی - انتخاب چگالی - تعیین ساختمان زیرزمینی بوسیله اثرات جاذبه .

روشهای مغناطیسی :

تعاریف و اصول کلی - خاصیت حساسیت مغناطیسی سنگها - اثرات مغناطیسی توده های مدفون شده دارای خاصیت مغناطیسی ، دستگاه ها و وسائل اندازه گیری خاصیت مغناطیسی .

مغناطیس زمین و اندازه گیری مغناطیسی بر روی زمین و تفسیر آن :

خاصیت مغناطیس زمین از روشهای بدست آمده در نتیجه اندازه گیری های سطح زمین - تغییرات زمانی میدان مغناطیسی زمین - نحوه و روشهای کار بر روی زمین - تصحیح دانسته های اندازه گیری شده در روی زمین - تفسیر دانسته های بدست آمده از برداشت های مغناطیسی .

روشهای الکتریکی :

خواص الکتریکی سنگها - روش پتانسیل خود زا - خطوط هم پتانسیل - روشهای تعیین مقاومت - جریانهای تلوریک و متناوب میدانهای مغناطیسی - روشهای القائی - پلاریزه شدن القائی - قابلیت کاربرد روش الکتریکی در اکتشاف و محدودیتهای آن .

## ژئوشیمی آلی



۲۳۲

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : آواحد نظری ، اواحد عملی

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

رخساره های مواد آلی در زمین شناسی اکتشافی با استفاده از پتروولوژی آلی و ژئوشیمی. تکامل مواد آلی و ارتباط آنها با تکتونیک .

ارتباط بین اجتماعات گیاهان شناور و شرایط تشکیل سنگ مادر .

منشاء کادنین ها ، بی کادنین ها، تری کادنین ها و پلی کادنین ها در نفت خام و سوبات .

تعیین درجه مچوریتی حرارتی بر مبنای مقدار کمیت رنگ اسپورها از ۱۰ تا ۱۵ .

تطابق VRF با پارامترهای مچوریتی مواد آروماتیک .

تکامل مچوریتی و تولید هیدروکربن از مواد آلی .

اثر پیشروی دریا روی پارامتر VRF .

تعیین مشخصات کروژنهای مختلف بوسیله SEM و TEM با استفاده از مورفولوژی

دیواره سلولی مقاوم موجودات میکروسکوپی زنده .

ارزیابی سازندهای نفت دار

۲۳۳

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :



سرفصل های درس :

- آنالیز خرده‌ها و مغزه‌ها
- سیالات حفاری
- مروری بر لاکها
- لایه آزمایشی
- تعیین اشباع شدگی هیدروکربن ها
- تعیین تخلخل با استفاده از نمودارها
- تعیین زون های آبدار و هیدروکربن دار
- مخازن ماسه‌ای - شیلی
- تعیین درجه حرارت مخزن
- تشخیص سنگ منشاء با استفاده از نمودارها
- مخازن شکستگی دار ( Fracture-Reservoir )
- تلفیق اطلاعات بدست آمده و ارائه گزارش نهایی چاه .

## سنگ شناسی رسوبی پیشرفته

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۲ واحد نظری، ۱ واحد عملی

پیش نیاز:

۲۳۴

### سرفصل‌های درس:

۱- مقدمه

۲- جایگاه سنگ شناسی رسوبی در بین سایر شاخه‌های علوم زمین

۳- ذرات تشکیل دهنده سنگهای رسوبی الف - اجزاء تخریبی - اجزاء معدنی، اجزاء آلی

ب - اجزاء غیر تخریبی از قبیل مواد آتشفشانی، مواد رسوبی شیمیایی و بیوشیمیایی

۴- طبقه بندی ماسه سنگها (طبقه بندی تکمیل شده پتی جان) و طبقه بندی فولک

- بلوغ بافتی و معکوس شدگی بافتی

۵- انواع ماسه سنگها و ویژگیهای علمی هر یک از گروهها

ماسه سنگهای کواتزی - ماسه سنگها خرد شده سنگی - ماسه سنگهای گری وکی - سیمان

ماسه سنگها - ماسه سنگهای هایبرید

۶- سنگهای رسوبی تخریبی دانه درشت شامل کنگلومراها و برشها

۷- سنگهای رسوبی دانه ریز شامل شیلها، مارستونها و سیلتستونها

۸- سنگهای آذرآوازی

شامل مسائل، طبقه بندی، ویژگیها

۹- سنگهای آهکی

شامل ذرات رسوبی آهکی (اسکلتی و غیر اسکلتی) - چگونگی تشکیل گل آهکی و منشاء

میکرایت - چگونگی رسوب سیمانهای آهکی

۱۰- طبقه بندی سنگهای آهکی بحث پیرامون طبقه بندی فولک و دانهام

۱۱- تخلخل در سنگهای آهکی شامل انواع، طبقه بندی، چگونگی تشکیل

۱۲- دیاژنز سنگهای آهکی شامل رسوب سیمان، جانشینی، انحلال، تبلور دوباره،

نئومورفیسم و.....

محیطهای دیاژنزی شامل (فراتیک دریایی، وادز، فراتیک آب شیرین، مخلوط



آب شیرین‌وشور، محیط‌های تحت‌الارضی و...

۱۳- دولومیت

مدلهای رسوب دولومیت، مکانیزم تشکیل، مسائل



## بیوستراتیگرافی

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

۲۲۵



سرفصل های درس :

اندازه‌گیری و نمونه برداری از سازند

بررسی رخساره‌های سنگ شناسی

شناسایی میکروفسیل های شاخص در مقاطع میکروسکوپی

مطالعه ظهور و زوال بین رفتن میکروفسیل های شاخص و فسیل های همراه

تهیه نمودار از انتشار گونه‌های میکروفسیل های شاخص

ایجاد زون میکروفسیلی شاخص

تعیین سن نسبی سازند بر مبنای انتشار چینه‌شناسی آنها

ارتباط پالئوژئوگرافی و پالئواکولوژی سازند یا سازندهای مورد مطالعه بر مبنای انتشار

جهانی آنها .



" زمین شناسی ساختمانی کاربردی "

۲۳۶

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: ۱ واحد نظری، ۱ واحد عملی

پیش نیاز :



سرفصل های درس :

- انواع تنش ( سترس ) و محورهای مربوطه
- انواع دگرشکلی ( سترین ) و محورهای مربوطه
- روش های تحلیلی کمی و کیفی دگرشکلی در سنگها
- انواع شکستگی و تغییرات عمقی و روابط هندسی آنها
- انواع چین ، تغییرات عمقی و هندسه آنها
- ارتباط هندسی چین و شکستگی
- دگرشکلی نواحی کششی و فشاری ( واگرا و همگرا )
- نقش حرکات پی سنگ در دگرشکلی پوشش رسوبی
- دیاپیرسم ( گنبد های نمکی ) : انواع ، ساز و کار ، ساختارهای مربوطه
- تکتونیک ورقی و ذخایر هیدروکربوری
- شرایط ساختاری ایجاد تله های نفتی

"کانسارهای آذرین و دگرگونی"

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

۲۳۷



سرفصل های درس :

اشاره به پایداری کانه ها و اصول کلی تعادل و تعادل فازها - اشاره به اصول حاکم بر انتشار محلولهای کانی ساز ( شیمی ، شیمی فیزیک ) - قوانین جدایش کانیها از محلولهای کانی ساز و پاراژنزدک کانسارها - کانسارهای ماگماتی ( کانسارهای همراه باتوده های آذرین اولترا بازیک و بازیک ، متوسط واسیدی ) - کانسارهای دگرگونی - کانسارهای اسکارن - کانسارهای گرمابی - کانسارهای همراه با افیولیتها - ذخایر همراه با نوارهای آتشفشانی - تشکیل کانسارها در ارتباط با تکتونیک صفحه ای - (ذخائر موجود در محل برخورد صفحه ها و نوارهای کوهزائی - ذخائر تشکیل شده در محل جدائی صفحه ها - ذخائر موجود در داخل صفحه ها ) - ایالات و دوره های فلززائی .

## "کانسارهای رسوبی"

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

۲۳۸



### سرفصل های درس :

تقسیم بندی کانسارها از نقطه نظرهای مختلف و بررسی اجمالی تقسیم بندی ژنتیکی آنها - شناسائی کلی رسوب شناسی و مختصری در باره تشکیل کانسارهای رسوبی - برخی مسائل ژئوشیمیائی و بیوشیمیائی و ترمودینامیکی پایه در ارتباط با تشکیل کانسارهای رسوبی - کانسارهای رسوبی قاره ای ، مدلهای اشکال ژنتیکی و پاراژنز آنها ( دریاچه ای ، تبخیری - برجای مانده Residual - پلاسرها) - کانسارهای رسوبی دریائی ، مدلهای اشکال ژنتیکی و پاراژنز آنها ( کم عمق - نیمه عمیق - عمیق ) - سن ژنتیسم و اپی ژنتیسم در کانی زائی رسوبی پروسس های مختلف رسوب شناسی دیاژنز ، متاسو ماتوز ، میگریشن و غیره در تشکیل این تیپ از کانسارها - مثالهایی از ایران برای انواع رسوبات اقتصادی - سخنی چند در باب مصالح و مواد اقتصادی ، صنعتی رسوبی و کاربرد اقتصادی ، صنعتی آنها - روشهای شناسائی ، بهره برداری و کاربردی مواد مختلف معدنی رسوبی و برخی مسایل معدن شناسی مربوطه در ارتباط با روشهای خاص اکتشافی و بهره برداری از این کانسارها .

## اصول اکتشافات ژئوشیمیائی

تعداد واحد : ۳

۲۳۹



نوع واحد : آواحدنظری ، ۱ واحدعملی

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

### الف - نظری

اصول کلی و مقدمات ژئوشیمی اکتشافی - اصول تجزیه و تحلیل عناصر در مقادیر کم - طرح گسترش ونحوه تظاهر عناصر در سطح - شاخص های ژئوشیمیائی - روشهای تجزیه ای معمول و متداول در اکتشافات ژئوشیمیائی - ایالتهای ژئوشیمیائی و "پلوتون های" دارای بازده - تجزیه و تحلیل داده ها - بررسی ناهنجاریها بطور کلی و انواع ناهنجاریها - روشهای لیتوژئوشیمیائی اولیه و ثانویه و بررسی ناهنجاریهای مربوطه - روشهای تیدروژئوشیمیائی و بررسی ناهنجاریهای مربوطه - روشهای اتموژئوشیمیائی و بررسی ناهنجاریهای مربوطه - روشهای بیوژئوشیمیائی و ژئوبوتانی.

### ب - عملی

آماده سازی نمونه ها و تفریق قطری دانه ها (دانه بندی) - آزمایش ذوب قلیائی و ذوب اسیدی - اندازه گیری به روش جذب اتمی - اندازه گیری به روش کالوریمتری با اسپکتروفتومتر - اندازه گیری به روش اسپکتروگراف تابشی - اندازه گیری به روش فلوریمتری - اندازه گیری به روش فلورسانس اشعه X .

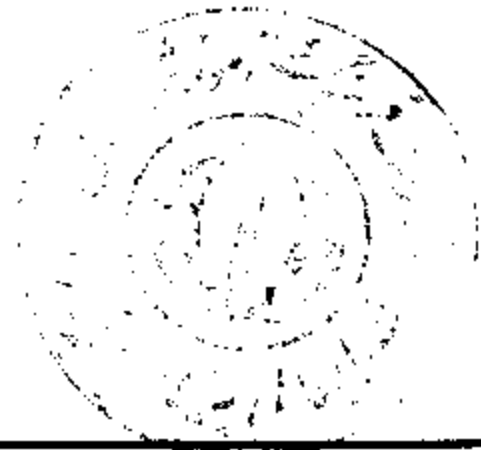
## اصول اکتشافات ژئوفیزیکی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : ۲ واحد نظری ، ۱ واحد عملی

پیش نیاز :

۲۴۰



سرفصل های درس :

مقدمه :

مروری بر مفاهیم کلی ژئوفیزیک مقدماتی

انتشار امواج لرزه‌ای :

میرآئی امواج لرزه‌ای - انعکاس و انکسار امواج لرزه‌ای اصول سیموگراف .

وسایل لرزه سنجی :

وسایل مربوط به اکتشاف لرزه‌ای عملیات لرزه‌ای بر روی زمین - عملیات لرزه‌ای در

محل‌هایی که توسط آب پوشیده شده‌اند . منشاء انرژی امواج لرزه‌ای در سطح .

روش لرزه‌نگاری انکساری :

مسیر امواج - رابطه " فاصله ، زمان " برای لایه‌های موازی - تغییرات - سرعت با

عمق - چگونگی انتخاب نقاط انفجار در رد و طرف یک گسل - لایه‌های دارای شیب - تاخیر

در زمان - کارهای مربوطه به عملیات لرزه‌ای انکساری در زمین - ثبت های انکساری -

" وقایع " یا ورودهای اولیه و ثانویه - نحوه آرایش نقاط انفجار و دکتورها - تعیین

جزئیات گنبد های نمکی و حدود آنها بوسیله روشهای انکساری .

روش لرزه‌ای انعکاسی :

هندسه مسیر امواج در لایه‌های افقی و در حد فاصلها - انعکاس از یک سطح دارای شیب -

ثبت های انعکاس طرز انتخاب و نحوه اعمال انفجاری - تعیین سرعت میانگین -

تسطیح های لازم در انجام تفسیر بر روی ثبت های انعکاس - رسم دانسته‌های بدست آمده

از عملیات انعکاسی - انعکاسهای چندگانه - آرایش نقاط انفجار و کارگذاری دکتورها -

در روی زمین - تفسیرهای زمین شناسی از دانسته‌های انعکاسی - انطباق دانسته های

بدست آمده از روش انعکاس با دانسته های بدست آمده از طریق زمین شناسی روی

زمین و زیر زمین .

روش ثقل سنجی :

قانون جاذبه نیوتن گرادیان و انحناء و کاربرد قانون نیوتن در مورد جرمهائی که ابعاد وسیعی دارند .

قوه جاذبه زمین اصل ایزوستازی :

شکل زمین - تسطیح و تعدیل جاذبه ژوئید - پدیده ایزوستازی - شواهد جاذبه در مورد وجود ایزوستازی - جزرومد زمین .

دستگاه اندازه گیری جاذبه :



ترازوی پیچشی اتووش - پاندول - گراویمتر .

اندازه گیری جاذبه و تصحیح و تعدیل آنها :

اندازه گیری جاذبه در روی زمین - اندازه گیری جاذبه در مکانهائی که پوشیده از آب است - تعیین چگالی (وزن مخصوص) - تصحیح و تعدیل دانسته های اندازه گیری شده جاذبه های - نتایج بررسی های ثقل سنجی در روی ساختمانهای مشخص زمین شناسی - تفسیر دانسته های ثقل سنجی - انتخاب چگالی - تعیین ساختمان زیرزمینی بوسیله اثرات جاذبه .

روشهای مغناطیسی :

تعاریف و اصول کلی - خاصیت حساسیت مغناطیسی سنگها - اثرات مغناطیسی توده های مدفون شده دارای خاصیت مغناطیسی ، دستگاه ها و وسائل اندازه گیری خاصیت مغناطیسی .

مغناطیس زمین و اندازه گیری مغناطیسی بر روی زمین و تفسیر آن :

خاصیت مغناطیس زمین از روشهای بدست آمده در نتیجه اندازه گیری های سطح زمین - تغییرات زمانی میدان مغناطیسی زمین - نحوه و روشهای کار بر روی زمین - تصحیح دانسته های اندازه گیری شده در روی زمین - تفسیر دانسته های بدست آمده از برداشت های مغناطیسی .

روشهای الکتریکی :

خواص الکتریکی سنگها - روش پتانسیل خود زا - خطوط هم پتانسیل - روشهای تعیین مقاومت - جریانهای تلوریک و متناوب میدانهای مغناطیسی - روشهای القائی - پلاریزه شدن القائی - قابلیت کاربرد روش الکتریکی در اکتشاف و محدودیتهای آن .

روش های تجزیه نمونه های معدنی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : ۲ واحد نظری و ۱ واحد عملی

پیش نیاز :

۲۴۱



سرفصل های درس :

تجزیه سیمان ( اندازه گیری کلسیم - آهن - منیزیم - آلومینیم - سیلیس) - تجزیه کودهای شیمیائی ( ازت آلی - ازت آمونیاکی - ازت نیتراتی - فسفات کل - فسفات محلول در آب - پتاسیم ) - تجزیه کیفی و کمی اجزاء سنگهای معدنی - سنگ آهن و اندازه گیری اجزای موجود در آن - تجزیه فلزات و آلیاژها ( مس - نقره - آلومینیم) - اندازه گیری کربن و منگنز در فولاد ( بروش اسپکتروسکوپی) - اندازه گیری کبالت و در فولاد زنگ نزن - اندازه گیری  $Ti$  در آهن و فولاد - اندازه گیری منگنز در آلیاژ مس و یافولاد - اندازه گیری کرم در فولاد - اندازه گیری فلزات قلیایی در آب، سرم، سیال بیولوژیکی ، - اندازه گیری مس در روغن نباتی - اندازه گیری آرسنیک در سم به روش کوارمتری - اندازه گیری فلورید F در خمیر دندان و یا اندازه گیری ید I در نمک طعام به روش I.S.E. - اندازه گیری سرب در بنزین اتومبیل به روش A. A. S.

"ذخائر معدنی ایران و منشأ آنها"

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : اواحد نظری، ۱ واحد عملی

پیش نیاز :

۲۴۲



سرفصل های درس :

مقدمه ، تاریخچه اکتشاف و بهره برداری ذخائر در ایران - ایالات و دوره های فلززائی در ایران - توزیع جغرافیائی و زمین شناسی ذخائر ایران - کانسارهای فلزی (انواع کانسارهای فلزی با توجه به اهمیت و پراکندگی نسبی آنها) - اهمیت افیولیتها و ذخائر موجود در آنها - ذخائر غیر فلزی (سنگهای صنعتی و ساختمانی - کانیهای صنعتی همراه با سنگهای آذرین، دگرگونی و رسوبی) - ذغالها - کانسارهای مواد رادیواکتیو - نفت و گاز در ایران .

توضیح :

- ۱- این درس به صورت سمینار برگزار می شود و دانشجویان موظف به بحث و ارائه مطالب در کلاس میباشند .
- ۲- هر دانشجوی موظف به تهیه و ارائه گزارش علمی از یکی از کانسارهای فلزی یا ذخائر دیگر با مراجعه به منابع مختلف میباشد .



## کانیها و سنگهای صنعتی

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

۲۴۳



### سرفصل دروس :

مقدمه (تعریف کانیها و سنگهای صنعتی ، تاریخچه استفاده از کانیها و سنگهای صنعتی ، طبقه بندی کانیها و سنگهای صنعتی ) .

منشاء کانیها و سنگهای صنعتی ( رسوبات ماگمایی ، پگماتیت ها ، اسکارنها ، کربناتیت ها ، رسوبات گرمابی ، رسوبات دارای منشاء هوازدگی ، نهشته های رسوبی ، دیاژنزی ، تبخیری ها ، رسوبات دارای منشاء دگرگونی ) .

چرخه عناصر اصلی سازنده مواد صنعتی در طبیعت .

شکل و اندازه نهشته های کانیها و سنگهای صنعتی .

انواع کانیهای صنعتی ( اندالوزیت و سایر کانیهای دارای آلومینیوم بالا ، بدلیت زیرکن ، باریت و ویزریت ، بریل ، بورات ، سلسین و استرونتیونیت ، کوروندم ، الماس ، فلدسپار ، فلوریت ، گرافیت ، میکا ، زئولیت و ..... ) .

انواع سنگهای صنعتی ( بوکسیت و لائتریت ، رس ها ، سنگهای تزئینی ، دیاتومیت ، دولومیت ، مساسه شیشه گری ، ژئوپسپالیت ، فسفات و آپاتیت ..... ) .

کانسارهای مواد خام ساختمانی ( مواد مارنی و سیلیکاتی مورد نیاز کارخانه های سیمان و آهک ، مواد خام پوکه های صنعتی ، مواد خام آجر سازی ، شن و ماسه ساختمانی ، سنگهای ساختمانی ) .

اکتشاف و کانه آرائی کانیها و سنگهای صنعتی .

تحقیقات آزمایشگاهی کانیها و سنگهای صنعتی .

نقش کانیها و سنگهای صنعتی در اقتصاد جهانی .

آینده کانیها و سنگهای صنعتی

" هیدرولوژی پیشرفته "

۲۴۴



تعداد واحد : ۲  
نوع واحد : نظری  
پیش نیاز :

سرفصل های درس :

مقدمه

مشخصات توپوگرافی یک حوزه آبریز

تعیین حدود و مساحت حوزه - منحنی های مشخمه پستی و بلندی حوزه - سایر مشخصات  
حوزه .

پارامترهای هیدروکلیماتولوژی یک منطقه

اندازه گیری پارامترهای کلیماتولوژی - اندازه گیری دبی .

مطالعه رژیم دبی

نمایش داده های آماری مربوط به دبی - رژیم های مختلف دبی - چند روش عملی

بسرای رفع کمبودهای داده های آماری رژیم یک رودخانه .

بیان هیدرولوژی و کمبود جریان متوسط سالانه یک حوزه آبریز بررسی و تجزیه و

تحلیل هیدروگراف مربوط به یک رگبار معین - تجزیه و تحلیل هیدروگراف های

مشاهده شده - شکل هیدروگراف و عوامل مشخص کننده آن - تفکیک مؤلفه های

مختلف هیدروگراف - هیدروگراف واحد و طرز رسم آن - روش استدلالسی - روش

هیدروگراف ترکیبی .

مطالعه سیلابها و تعیین قبلی دبی حداکثر احتمالی

روشهای مختلف تعیین شدت جریان حداکثر احتمالی سیلابها رسوبات رودخانه ها -

اندازه گیری و محاسبات حمل مواد جامد آب رودخانه ها - روشهای آماری در هیدرولوژی .

تمرینات عملی و تجزیه و تحلیل آمار مربوط به داده های هیدرولوژی



## " هیدروژئولوژی پیشرفته "

تعداد واحد : ۴

نوع واحد : ۳ واحد نظری یک واحد عملی

پیش نیاز :

۲۴۵

سرفصل های درس :

بخش اول- ساختمان هیدروژئولوژیکی- نقش اصلی زمین شناسی کاربردی .

زمین شناسی ساختمانی طبقات آبدار

نقشه ها ، نمودارهای قطعه ای ، مقاطع هیدروژئولوژی - انواع اصلی ساختمانی

هیدروژئولوژیکی - عمق خفتگاه آبهای زیرزمینی - ژئومرفولوژی کاربردی -

فتوژئولوژی .

ژئومرفولوژی کاربردی در آب شناسی ( روشهای مطالعه ) - فتوژئولوژی ( استفاده از

عکس های هوایی ) - تمرین و عملیات .

بخش دوم - سطح پیزومتری سفره های آبدار .

انواع سطوح پیزومتری - تراز فشار و سطح پیزومتری - انواع سفره های - نیمرخ

افت فشار سفره های استوانه ای در طبقات همگن - نیمرخ افت فشار در سفره های شعاعی -

مشخصات لایه آبدار - شرایط تغذیه و زهکشی

مرفولوژی سطح پیزومتری، منحنی های هم پتانسیل -

تمرین نقشه ها با منحنی های هم پتانسیل - تفسیر نقشه ها با منحنی های

هم پتانسیل - ساختمانهای اصلی سطح پیزومتری

تغییرات ترازهای پیزومتری - تغییرات طبیعی فصلی و درازمدت - تغییرات

کوتاه مدت - تغییرات اتفاقی - نوسانات مصنوعی .

ارتباط سفره های آب زیرزمینی و آبهای آزاد سطحی

ارتباط ساختمانی - ارتباط هیدروژئولوژی - تعادل آبهای شیرین و شور در نواحی

ساحلی - تمرین و عملیات

بخش سوم - مطالعه تجربی سفره ها با آزمایشات پمپاژ

آزمونهای آبدهی زوی یکچاه : تدوین مشخصات چاه و منحنی جریان آب -

آزمونهای آبدهی دریک ایستگاه پمپاژ: استقرار ایستگاه پمپاژ - اعمال مقدماتی -



انجام پمپاژ - نمایش نتایج و تعیین ضرائب هیدرودینامیک - تمرین و عملیات  
بخش چهارم - هیدروژئولوژی سازندهای سخت (تشکیلات شکافدار) - هیدروژئولوژی  
کارستیک - مشخصات هیدروژئولوژیکی - مشخصات سنگ شناسی و چینه شناسی -  
نقش ژئومورفولوژی - آب یابی در تشکیلات کارستیک - تمرین و عملیات .

بخش پنجم - محاسبه بیلان آبهای زیرزمینی

اجزاء اصلی بیلان - نحوه محاسبه بیلان یک حوزه آبدار - تمرین و عملیات .

بخش ششم - ذخائر و منابع آبهای زیرزمینی

ذخائر آبهای زیرزمینی - تعریف - تجدید ذخائر آبهای زیرزمینی - محاسبه

ذخایر دائمی محاسبه ذخائر کل .

منابع آبهای زیرزمینی

تعریف محاسبه منابع منظم - محاسبه منابع قابل بهره برداری در سفره های

آزاد و تحت فشار - تمرین و عملیات .



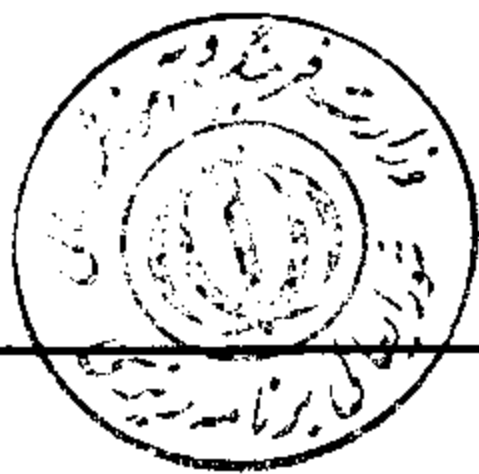
## " استخراج آبهای زیرزمینی "

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

۲۴۶



سرفصل های درس :

کلیات

تاریخچه - شرایط لازم به منظور احداث تاسیسات استخراج .

تاسیسات استخراج آبهای زیرزمینی

مطالعه اقتصادی - طبقه بندی تاسیسات استخراج - روشهای استخراج و

بهره برداری از آبهای زیرزمینی - قنات ( تاریخچه و نحوه پراکندگی - محاسن

و معایب - فن حفر قنات - وسایل و ابزارهای مورد نیاز ) .

چاهها ( تشریح انواع چاههای دستی ، دهانه گشاد و دستی نقب دار ، روشهای

احداث کلوس ، رانی و فلمان - چاههای عمیق ، روشهای حفاری ضربهای

و دورانی و سایر روشها ، چاه چوبی ، انحراف یابی ) .

چشمه ها ( انواع چشمه ها و مقاطع زمین شناسی آنها - نحوه بهره برداری

از چشمه های رخنمونی و ایستابی ) - انحراف یابی .

انتخاب نوع حفاری در ارتباط با جنس زمین : مواد حفاری ( گل حفاری

و مشخصات آن - کف - هوا ) .

تجهیز چاههای عمیق

تزریق سیمان - لوله گذاری - انواع لوله های مشبک - رابطه بین منافذ

لوله های مشبک و دانه سنجی لایه آبدار - افزایش آبدهی چاهها - پمپاژ آزمایشی

( شستشوی چاهها ، تعیین آبدهی چاهها و انتخاب موتور پمپ ها ) .

نگهداری و بهداشت چاهها

پدیده گرفتگی و لوله های مشبک و زنیهای اطراف - نحوه جرم زدائی -

پدیده خوردگی - حفاظت چاهها در مقابل آلودگی .

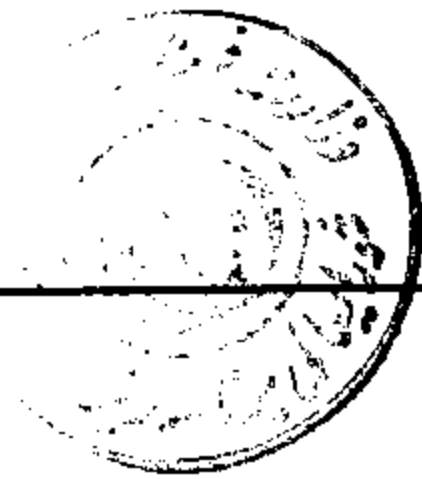
" هیدرولیک آبهای زیر زمینی "

تعداد واحد : ۴

۲۴۷

نوع واحد : ۳ واحد نظری - یک واحد عملی

پیش نیاز :



سرفصل های درس :

فصل اول - تعاریف و کلیات

زمین های متخلخل - زمینهای همگن ( Homogene ) ، همسان ( Isotrope ) و ناهمسان ( Anisotrope ) - جریانهای دو بعدی و سه بعدی - جریانهای دائمی و غیر دائمی - قانون داری ( معرفی تجربه داری - تشریح انواع دستگاه نفوذ سنج داری - طرز تعیین ضریب داری ( ضریب تراوایی ) با استفاده دستگاه نفوذ سنج داری - حدود کاربرد قانون داری - ضریب اصطکاک و عدد رنولدس - مؤلفه های سرعت نفوذ آب در زمینهای همسان ، مؤلفه های سرعت نفوذ آب در زمینهای ناهمسان - تراوایی زمینهای مطبق - اثبات فرمولهای مربوطه بر اساس قانون داری - مسائل و تمرینات ) .

فصل دوم - مطالعه جریانهای دائمی و غیر دائمی طبق قانون داری

جریانهای دائمی :

اثبات معادله پیوستگی و لاپلاس در زمینهای همسان و ناهمسان - جریان تحت فشار و جریان آزاد ( شرایط حد ، شرط نومان و شرط دیریشله ) - پدیده مویین و تاثیر آن بر روی جریانهای دارای سطح آزاد میباشند - جریان در سفره هائیکه دارای سطح آزاد و سنگکف افقی میباشند ) .

جریانهای غیر دائمی :

جریانهای هائیکه دارای سطح میباشند : اثبات معادله جریان برای سطح آزاد - جریان سفره های فراتیک کم عمق - جریان های غیر دائمی سفره های تحت فشار عمیق .

فصل سوم - هیدرولیک چاهها

رژیم متعادل یا رژیم جریانهای دائمی

اثبات فرمولهای دوپوئی در سفره های استوانه ای و تحت فشار و برای جریانهای شعاعی - ارزشیابی و دقت فرمولهای دوپوئی - محاسبه شعاع عمل فرضی طبق فرمولهای دوپوئی - دبی ماکزیمم چاهها - دبی چاههای نقب دار و قناتها -

## مسائل و تمرینات

رژیم غیر متعادل یا رژیم جریانهای غیردائمی :

اثبات فرمولهای تیس - ژاکوب ، شو - روشهای حل نموداری فرمولهای رژیم نامتعادل - روش نموداری تقریب لگاریتمی - استفاده از منحنی تابع مشخص و یا منحنی استاندارد .

آزمایشات پمپاژ :

هدف از انجام آزمایشات پمپاژ - چگونه انجام آزمایشات پمپاژ - وسائل

مورد نیاز .



## زمین شناسی کواترنر

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

۲۴۸

سرفصل دروس :

مقدمه

مشخصات - کواترنری ، پلیستوسن و هلوسن - متدها .

مدلهای کلاسیک

مدل آلپی - اروپای شمالی ، جزایر بریتانیا - مرکز امریکای شمالی - شرق افریقا .

شواهد اقیانوسی

رسوبات محیط پلاژیک - آنالیزهای ایزوتوپی اکسیژن - چینه‌نگاری ایزوتوپ

اکسیژن .

تقسیم بندی

مقایسه کواترنری و قبل از کواترنری - جمع آوری اطلاعات - تقسیم بندی چینه

نگاری - تقسیم بندی کرونوستراتیگرافی .

زمان سنجی ژئوکرونومتريک

رادیوکربن - اورانیوم - پتاسیم آرگون - آرگون ۴۰ / آرگون ۳۹ - فیژن ترگ -

مگنتوستراتیگرافی

شواهد فسیلی

آنالیز پولن - فونهای پستاندار - کلوپترا - انسان - بیوستراتیگرافی عمق دریا .

سطح دریا

فاکتورها و عوامل - سطح دریای پلیستوسن - سطح دریاهای بعد از یخچالی

و هلوسن .

دوران یخچالی

مدلهای یخچالی و از بین رفتن آنها - سکانسهای ته نشینی پلیستوسن .

محیطهای غیر یخچالی

تفروکرونولوژی - خاکهای قدیمی - محیطهای قبل از یخچالی - محیطهای باعرض

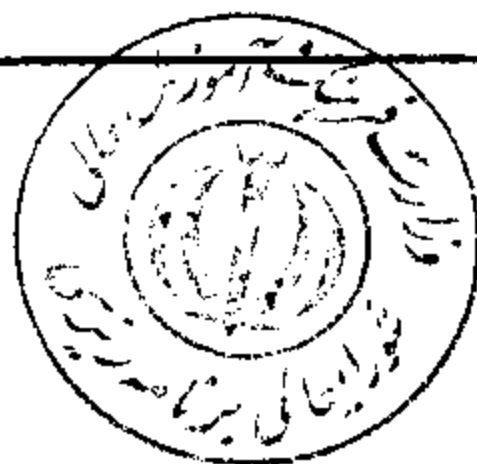
کم جغرافیائی



## "مدل ها"

۲۴۹

تعداد واحد : ۲  
نوع واحد : نظری  
پیش نیاز :



سرفصل های درس :

تعریف مدل و انواع آن  
مدل آنالوژی الکتریکی

مقایسه روابط و قوانین مشابه بین سیستم هیدرلیکی ( محیط متخلخل) و فیزیکی (الکتریکی) - انواع فاکتور اشلها - نحوه ساختن شبکه مقاومت - ظرفیت - لوازم و دستگاههای مورد استفاده .

مدل ریاضی

معادلات اساسی هیدروژئولوژی و اصول حل آن ها - روشهای حل دستگاه معادلات خطی - روش تفاوتهای محدود - شبکه بعدی مدل و تنظیم آمار و اطلاعات برای هر شبکه - تنظیم و تصحیح مدل در رژیم پرسنان ( پایدار) و ترانزیتور (ناپایدار) - نوشتن یک برنامه ساده مدل ریاضی .

کارآزمایشگاهی

تهیه یک مدل کوچک الکتریکی ( شبکه مقاومت - ظرفیت ) - اجرای یک نامه کوچک مدل ریاضی در کامپیوتر و بررسی نتایج آن - بازدید از آزمایشگاههای دفتر بررسیهای منابع آب و موسسه بررسیها و آزمایشگاههای وزارت نیرو .

## "ردیاب ها"

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

۲۵۰



سرفصل های درس :

شناخت ایزوتوپهای محیطی و کاربرد آنها (تری تیوم دوتریوم و اکسیژن ۱۸ -

ایزوتوپهای کربن - ایزوتوپهای سولفات ، ایورانیوم و غیره ....)

شناخت ردیابهای مصنوعی و کاربرد آنها (نمک ها ، موادرنگی - دانه های گیاهی -

رادیوایزوتوپهای مصنوعی و غیره - شناخت ردیابهای سونیک ( Sonnique ) .

### کارهای عملی

کاربرد عملی ردیابها در سنجش هائی از قبیل سنجش دبی آبهای سطحی - سرعت

جریان آب زیرزمینی ، درجه نفوذ پذیری - حجم منابع - منشاء منابع آب - سن آنها -

شناخت معابر - جریانهای زیرزمینی

زمین‌شناسی مهندسی پیشرفته (۱)

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

۲۵۱



سرفصل های درس :

مقدمه ارتباط بین زمین شناسی و مهندسی ساختمان - مطالعات مربوط به مرحله شناسائی و مقدماتی - مطالعات مربوط به مرحله تفصیلی - مطالعات مربوط به مرحله اجرائی و بعد از ساختمان .

مسوروی بر خصوصیات فنی مواد متشکله زمین (خاک و سنگ):

خصوصیات مکانیکی خاکها - رده بندی فنی خاکها - کاربرد خاکها در عملیات ساختمانی - خصوصیات مکانیکی سنگها - رده بندی فنی سنگها - کاربرد سنگها در عملیات ساختمانی - مطالعات مربوط به مکانیک خاک و سنگ در محلی ابنیه های فنی .  
ژئومورفولوژی مهندسی :

شکل عمومی حوزه های زهکشی - مورفولوژی ساحل مورفولوژی دلتاها و کف دریاها - مورفولوژی یخچالها - دینامیک جریانهای آب و بادویخ مکانیک شکل گرفتن دامنه ها - تئوری عملکرد رودخانه ها - نیروی جزئی مایعات - مکانیزم حمل رسوبات - مٹاندر درکانالهای آبرفتی - مکانیزم تشکیل دره ها و تنش محلی دره ها - فرسایش و عوامل آن - ریزش ها و حرکت مواد - طریقه پیشگیری لغزشها - زهکشی و عملکرد آن در ژئومورفولوژی مهندسی - مکانیزم عملکرد ماسه های روان گرد و غبار در مورفولوژی زمین - تئوری فنومنیهای کارستیک - اثر حرکت گسله ها در شکل زمین .

انجام مطالعات اکتشافی و شناسائی در زمین شناسی مهندسی :

حفرترانشه و چالهای شناسائی - حفرگمانه های اکتشافی - ارزیابی نتایج حاصله از عملیات اکتشافی - بررسی نمونه های خاک و سنگ تهیه مقاطع و نقشه های زمین شناسی مهندسی از نتایج عملیات اکتشافی و شناسائی .

بررسی پایداری شیبهای طبیعی :

اثرات اقتصادی در پایداری شیبهای طبیعی - عوامل مؤثر در حرکت توده های

زمین - رده بندی حرکت شیبها - حرکت شیبها در رسوبات سطحی - لغزندگی زمین  
در خاکهای رسی - لغزندگی زمین در زمینهای سنگی - عوامل موثر در لغزندگی  
زمینهای سنگی - ارزیابی سیستم درز شکاف در توده سنگ - روشهای پایداری شیبهای  
طبیعی .



"زمین شناسی مهندسی پیشرفته (۲)"

تعداد واحد : ۴

نوع واحد : ۳ واحد نظری، ۱ واحد عملی

پیش نیاز :

۲۵۲



سرفصل های درس :

زمین شناسی مهندسی در بهره برداری منابع قرصه ( مصالح ساختمانی):  
مقاومت سنگها در عملیات حفاری کارآئی و مداومت سنگها تغییرحجم ونحوه بهره برداری از منابع - بررسی خصوصیات فنی معادن روباز - بررسی مشخصه های فنی مواد قرصه دانه ریز و دانه درشت - محاسبه ذخائر و امکانات بهره برداری وطریق آن .

زمین شناسی مهندسی در کارهای ساختمانی :

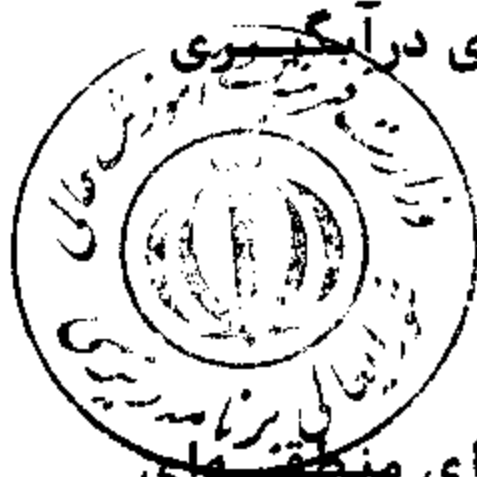
نحوه عملکرد و رفتار خاکها وسنگها در محل پی- پی و آب زیرزمینی - حفاری در محل پی ها - ارزیابی پیهای مختلف - بررسیهای فنی محل پیها بارزیابی محل پیها - رفتار مکانیکی پیها در رابطه با خصوصیات ژئوتکنیکی محل - اندازه گیریها و ثبت نتایج آزمایشات .

زمین شناسی مهندسی راه و راه آهن :

نیاز به مطالعات زمین شناسی مهندسی در طراحی و اجراء پروژه های راه سازی و راه آهن - انجام بررسیهای مقدماتی در تعیین مسیرها - مطالعات تفصیلی در تعیین مسیرها - ترانشه و کوهبری - کاربرد زمین شناسی مهندسی در محل پلها - همکاری مهندسی زمین شناسی و مهندسیین طراح در مراحل مختلف اجراء پروژه .

زمین شناسی مهندسی ساختمانهای هیدرولیکی وسدها :

نیاز به انجام مطالعات فنی زمین شناسی در محل - نحوه کاربرد و چگونگی اجراء مطالعات مربوطه - بررسیهای مقدماتی محلها - مطالعات زمین شناسی مهندسی محل سدها در زمینهای سنگی - مطالعات زمین شناسی مهندسی محل سدها در زمینهای آبرفتی - ارزیابی فنی محل در رابطه با نوع ساختمان سد - بررسی محدودیتهای فنی در ارتباط با نوع ساختمان - سدهای بتونی وزنی - سدهای بتونی قوسی - سدهای خاکی وسنگ ریزه ای - بندسارها و آب بندها - مطالعات ژئوتکنیک محل مخازن - بررسی خصوصیات آب بندی مخازن - پایداری شیبهای طبیعی مخازن - انجام آزمایشات فشار آب - بررسی



خصوصیات هیدرولیکی سنگها و رسوبات در محل پی‌ها - اثرات اقتصادی در آبگیری

• مخازن

زمین شناسی مهندسی در طرحهای توسعه‌ای در رابطه با محیط زیست :  
نحوه همکاری مهندس زمین‌شناسی و مهندسین طراح - برنامه‌ریزیهای منطقه‌ای  
و محلی - بررسی محدودیتهای موجود در مناطق مختلف با توجه به خصوصیات زمین  
شناسی مربوطه - ارزیابی و بررسی مشخصه های فنی زمین در رابطه با طرحهای عمرانی  
و توسعه ای - مشخصه های هیدروژئولوژیکی در منطقه و ارتباط آن با مسائل زهکشی -  
بررسی پدیده نشست - طرق و چگونگی جلوگیری از پدیده نشست - ارتباط بین زمین  
شناسی و محیط زیست - نحوه کاربرد زمین شناسی در مسائل مربوطه به محیط زیست -  
تهیه نقشه های فنی و مقاطع و گزارشات شناسائی و تفصیلی .

بهبود و مرغو بنمودن زمینها :

تراکم در عمقهای کم - تراکم در عمقهای زیاد - فیلترهای شنی - تزریق بتون -  
پایداری توسط کاربرد مصالح الکتروشیمیائی - یخ بندی زمین - شمع کوبی - نصب قالبهای  
بتونی - اتصالات فلزی در سنگها - نصب صفحات فلزی در خاک - زهکشهای عمقی افقی -  
زهکشهای عمقی قائم .

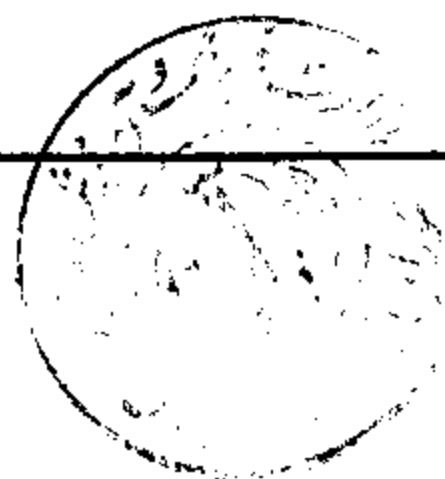
## " مکانیک خاک "

تعداد واحد : ۴

۲۵۲

نوع واحد : ۳ واحد نظری ، ۱ واحد عملی

پیش نیاز :



سرفصل های درس :  
الفد نظری  
کلیات و تعاریف خاک

منشاء خاکها - طبقه بندی خاکها برحسب منشاء - ترکیبات شیمیائی  
خاکهای رسی - روابط حجمی و وزنی اجزاء متشکله خاک - تعیین وزن مخصوص .  
دانشه بندی خاکها

تجزیه مکانیکی به روش الک - تجزیه مکانیکی با پی پست - روش هیدرومتری  
نمایش ترسیمی دانه بندی - اهمیت و خواص منحنی دانه بندی - طبقه بندی خاکها  
برحسب اندازه ذرات ، موارد استعمال دانه بندی خاک .  
ضرائب خمیری خاک

کلیات و تعاریف - حدود آتربرگ - تعیین حد روانی - منحنی روانی - تعیین حد  
خمیری - اندکس روانی - اندکس اکتیویته - اندکس غلظت - اهمیت حدود آتربرگ و  
اندکس های خاک - آزمایش های ساده صحرایی برای تعیین پلاستیسیته .  
ساختمان و تراکم و طبقه بندی خاک

ساختمان خاکهای غیر چسبنده - ساختمان دانه ای - ساختمان لانه زنبوری -  
ساختمان خاکهای چسبنده - تراکم خاک - آزمایش استاندارد پراکتور - آزمایش اصلاح  
شده استاندارد - طبقه بندی از نظر اندازه ذرات - طبقه بندی رلهازی طبقه بندی  
یونیفاید - توصیف خاکها .

حرکت آب در خاک

کلیات نفوذ پذیری و مفهوم آن قانون داری - رابطه نفوذ پذیری و خصوصیات  
خاک - معادله لاپلاس - روشهای فیزیکی ترسیمی حل معادله لاپلاس شبکه جریان -  
خطوط جریان و هم پتانسیل - موارد استعمال شبکه جریان - مختصری در باره  
سدهای خاکی .



## گسترش تنش در خاک

کلیات - روش بوزینسگ - بارمترکز - باریک‌نواخت خطی - باریک‌نواخت مستطیلی  
و بارمدور - روش تقریبی روش نیومارک - حباب فشار -  
نشست خاک

کلیات - نشست الاستیک - نشست پلاستیک - تحکیم و مفهوم آن تحکیم خاکهای  
غیر چسبنده و تحکیم خاکهای رسی - تنش موثر - منحنی فشار و نسبت تخلخل - محاسبه  
اختلاف نشست .

## مقاومت خاک

کلیات - حالت تنش - دایره مر (Mohr) - علامت تنشها قانون کولمب -  
آزمایشهای تعیین مقاومت خاک - آزمایش برش مستقیم - آزمایش یک محوری - آزمایش  
سه محوری - سریع و آهسته - آزمایش نفوذ استاندارد ، محاسبه مقاومت مجاز خاکها .  
ب - عملی

آزمایش نمونه گیری و تعیین رطوبت - آزمایش دانه بندی بطریق الکوهیدرومتری -  
آزمایش حدود آترببرگ - آزمایش تعیین وزن مخصوص - آزمایش تراکم - آزمایش نفوذپذیری -  
آزمایش تحکیم - آزمایش برش مستقیم - آزمایش یک محوی آزمایش سه محوری .



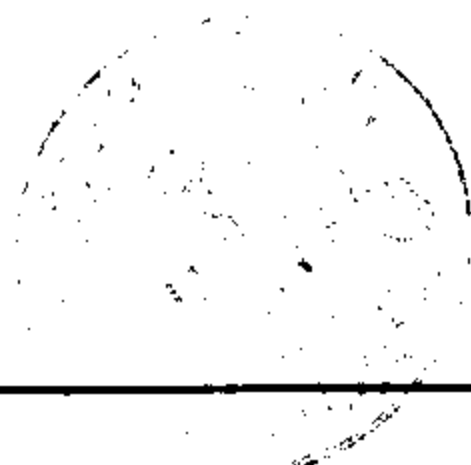
## " مکانیک سنگ (۱) "

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

۲۵۴



سرفصل های درس :

مقدمه ، کاربرد مکانیک سنگ در طرحهای مهندسی راه و ساختمان و معدن  
خصوصیات مکانیکی سنگ بکر

تعاریف شامل: شکستگی و حد ارتجاعی و شکست - رفتار شکننده ، رفتار غیر شکننده  
شکنندگی و معیار شکست و غیره - مقاومت کششی سنگها ، آزمایش مقاومت  
کششی مستقیم و غیر مستقیم - رفتار سنگ در مقابل فشار تک محوری ، تأثیر اندازه ،  
شکل وضعیت قاعده های نمونه بر رفتار سنگ ، تأثیر رطوبت محیط - تأثیر  
سفتی دستگاه آزمایش بر رفتار سنگ در مقابل فشار تک محوری ، دستگاههای  
سفت و کنترل خودکار - رفتار سنگ در مقابل فشارهای دو محوری و سه محوری ،  
تکنیکها و مشکلات آزمایش معیارهای شکست و حد ارتجاعی ، منحنیهای پوش و  
سطوح ، معیارهای کولمب و مر ، معیارهای تجربی .

خصوصیات مکانیکی توده سنگ

مقاومت برشی ناپیوستگی ها در سنگ ، تأثیر آب بر مقاومت برشی ناپیوستگی ها ،  
رفتار سطوح هموار و صاف ، تأثیر ناهمواری بر مقاومت برشی ، تأثیر مقیاس برشی  
ناپیوستگی ها - طرق آزمایش تعیین مقاومت برشی ناپیوستگی ها در سنگ : برش  
مستقیم ، سه محوری و برش دورانی ، تخمین مقاومت فشاری سطوح ناپیوستگی ها  
وزاویه اصطکاک آنها - دگر ریختی ( Deformation ) در ناپیوستگی ها -  
پیش بینی مقاومت برشی ناپیوستگی ها - مقاومت برشی ناپیوستگیهای پر شده از  
ذرات دانه ریز ، مقاومت برشی سنگها پر درزه ، آزمایش مقاومت توده های سنگی  
پر درزه .

رده بندی مهندسی سنگها

بر اساس نتایج آزمایشات آزمایشگاهی - بر اساس نتایج آزمایشات در محل -  
آزمایشات اندکس .

## سنگ بعنوان یک مصالح ساختمانی

کلیات ، موارد استعمال سنگها در عملیات ساختمانی - آزمایشات تعیین کیفیت فیزیکی ، مکانیکی سنگها برای مصارف ساختمانی - ارزیابی کیفیت سنگها جهت مصارف مختلف ساختمانی .



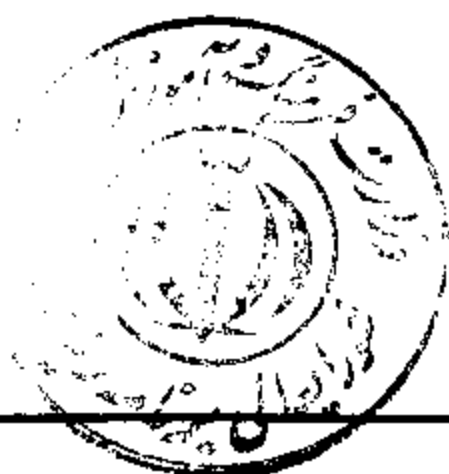
" مکانیک سنگ (۲) "

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : ۲ واحد نظری-واحد عملی

پیش نیاز :

۲۵۵



سرفصل های درس :

الف - نظری

ساختمان توده سنگ - روش های مطالعه :

تعریف ناپیوستگی ها ، انواع ناپیوستگی ها - تعریف هوازدگی ، هوازدگی انواع مختلف سنگها - ترسیم های اصلی بر روی استرئونت ها - بررسی و مطالعه ناپیوستگی ها با استفاده از استرئونت ها - توالی ناپیوستگی ها و روشهای مطالعه کمی آنها (مانند تعیین R.Q.D. و غیره ....) .

روشهای آماری در مطالعه توالی ناپیوستگی ها - رده بندی مهندسی توده سنگ :  
رده بندی های عمومی ، رده بندیهای اختصاصی .

آب در توده سنگ :

کلیات ، جریان آب زیرزمینی در توده سنگ ، دوره چرخه آب - تعریف نفوذ پذیری نفوذ پذیری سنگهای درزه دار ، شبکه های جریان - اندازه گیری نفوذ پذیری سنگ در محل : آزمایشات بارهیدرولیکی ثابت و متغییر ، آزمایشات تلمبه زنی (پمپاژ) - اندازه گیری فشار آب در توده سنگ ، انواع فشار سنجها (پیزومترها) .

پایداری شیب های سنگی :

ملاحظات اقتصادی و طراحی - مکانیک اصلی گسیختگی شیب ها ، نقش ناپیوستگی ها در گسیختگی شیبها ،

اثر وزن مودا در لغزش ، تاثیر فشار آب بر پایداری ، قانون تنش موثر ، ضریب اطمینان شیب ، گسیختگی هائیکه محاسبه ضریب اطمینان ممکن نمیباشد -

گسیختگی صفحه ای : تعریف ، روشهای تحلیل ، تاثیر آبهای زیر زمینی بر پایداری -

پایدار کردن شیب ، مثالهای عملی - گسیختگی گوه ای : تعریف ، روشهای تحلیل ،

مثال عملی - گسیختگی دایره ای : تعریف ، روش تحلیل، مثال عملی - گسیختگی

ریزشی : تعریف - انواع - روش تحلیل با مثال :



انفجار توده سنگ :

انفجار روباز و عوامل موثر در آن - طراحی انفجار روباز - خسارات ناشی از انفجار و طرق مقابله با آن - تکنیک های ویژه انفجار جهت بهبوددهی پایداری شیبه ها .  
بهبوددهی ساختمان سنگ:

بولت های سنگی : تعریف و شرح ، انواع، نحوه طراحی و عمل - شاتکریت : تعریف و شرح ، روشهای عمل ، نوع و ترکیب مواد - تزریق دوغاب : تعریف و شرح عمل تکنیکهای تزریق دوغاب ، انواع دوغابها - زهکشی : تعریف و شرح عمل ، روشهای زهکشی توده سنگ .

#### ب - عملی

آزمایش تعیین مقاومت فشاری تک محوری و تعیین مدول دگرگونی سنگ - آزمایش تعیین مقاومت فشاری سه محوری سنگ - آزمایشات تعیین مقاومت کششی سنگها ( بطور غیر مستقیم ) - آزمایشات اندازه گیری مقاومت برشی سطوح ناپیوستگیها:

الف - برش مستقیم      ب - سه محوری

آزمایشات با مدل های فیزیکی - آزمایشات تعیین خصوصیات فیزیکی مکانیکی سنگها جهت مصارف ساختمانی از قبیل ، لوس آنجلس - تعیین مقاومت در برابر عوامل جوی - تعیین درصد قطعات شکسته بوسیله ضربه - تعیین درصد قطعات شکسته بوسیله فشار - تعیین وزن مخصوص و جذب آب ظاهری و حقیقی .

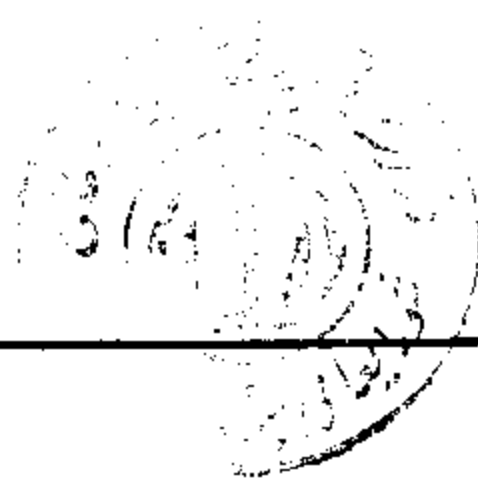
" مهندسی زیر بنا و پی "

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

۲۵۶



سرفصل های درس :

گسیختگی و تنش در خاک

مقدمه گسیختگی و تنش در اجسام پیوسته - قانون هوگ - تنش در دو بعد - تنش اصلی و تنش برشی - دایره موهر - حداکثر و حداقل تنش اصلی - حداکثر و حداقل تنش برشی - تنش در یک نقطه - رابطه گسیختگی و تنش در خاک - اثر فشار آب حفره ای در رابطه گسیختگی با تنش مقاومت برش خاک - خرابی ساختمانها در اثر عدم توجه به تنش موثر

تغییر حجم و تغییر شکل در خاک

مقدمه - تغییر حجم در نتیجه فشار یک بعدی - تغییر حجم در نتیجه فشار سه بعدی - تغییر شکل در نتیجه فشار وارده - ضریب تغییر شکل - ضریب ارتجاعی خاک - ضریب پواسن - خرابی ساختمانها در نتیجه تغییر شکل پذیری خاک .

طرح دیوار حائل و ضامن

مقدمه - صفحه لغزش - فرضیه رانکین - فشار وارده به خاک - فشار مقاوم در خاک - ضریب فشار وارده و فشار مقاوم - طرح دیوار حائل و دیواره ضامن در خاک - علل خرابی دیوارهای حائل .  
مقاومت مجاز خاک

مقدمه - اصول در نظر گرفته شده جهت تعیین مقاومت خاک - مقاومت مجاز خاک روش ترزاکی - علل خرابی پیه های ساختمان .  
پایداری ترانشه و خاک ریز

مقدمه - اصول بررسی پایداری - ضریب اطمینان - روش سوئیدی - روش قطعه ای - روش بیشاب - اثرات سطح آب - اثرات جوی در ضرائب مقاومت برشی - بررسی لغزشهای رخ داده در بعضی از مناطق ایران .



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز:

سرفصل های درس:

۱- تعاریف اولیه

الف: تعریف پترولوژی تجربی

ب: اصول و محدودیت ها

ج: تاریخچه تحولات علمی پترولوژی تجربی

د: انواع تجربه های پترولوژیکی

۲- مروری در قوانین اصلی ترمودینامیک:

الف: قانون اول و دوم

ب: پتانسیل شیمیائی - انرژی آزاد - انتالپی - آنتروپی و سایر توابع ترمودینامیکی

ج: قوانین فازها

د: اصول سینتیک واکنش ها

۳- مواد اولیه برای آزمایش های پترولوژی تجربی

۴- آزمایش های پترولوژی در فشار آتمسفری

الف: وسایل اندازه گیری درجه حرارت

ب: کوره ها

ج: تهیه نمونه ها و روش های آن

۵- آزمایش های پترولوژی تجربی در فشار بالا (وسایل - مواد - نتایج - تفسیر داده ها

و محدودیت ها)

۶- بکاربردن نتایج آزمایش های پترولوژی تجربی و مسائل آن

۷- چگونگی ترسیم و قرائت و تفسیر داده های پترولوژی تجربی

۸- انطباق نتایج پترولوژی تجربی و واقعیات زمین شناسی

۹- بحث هایی در مورد دیاگرام های فاز در سیستم های مختلف دوتائی - سه تائی - چهار تائی -

پنج تائی - شبه سیستم ها - سیستم های تحت فشار بالا - سیستم هایی که با فشار بخار آب کار میکنند - سیستم هایی که با چند فاز گازی سروکار دارند و غیره .....



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

تعریف - کنترل آتشفشانهای فعال ( بررسیهای الکتریکی - بررسیهای آنومالی های مغناطیسی و آنومالی های ثقلی در مناطق آتشفشانی ) - استفاده از آتشفشانهای فعال (در کنترل گازها و استفاده از انرژی مکانیکی ) - ژئوترمال - نحوه استفاده و اهمیت آن در ایران .

مکانیسم انواع فورانها

فورانهای هوایی ( آرام - انفجاری - حدواسط ) - فورانهای زیر دریایی ( در اعماق کم = پیدایش توفهای حلقوی - انفجارهای آبدار - در اعماق زیاد = پیدایش پیلولاوا ) .  
مکانیسم انفجارهای فراتو - ماگمایی

تشکیل مآرها ( محل تشکیل - شکل و قطر - نوع و اندازه مواد سازنده ) .

مکانیسم فورانهای استثنائی ( اسپیلیتی - ایگنمبریتی - کیه - برلیتی - کربناتیتی ) .

سری های سنگهای آتشفشانی

نامگذاری سریهای اصلی - سریهای آلکالن - کالکوالکالن - تولئیتی - علل ایجاد و محل پیدایش هر یک از سریهای فوق - تشخیص سریها - رده بندی های شیمایی متداول با ذکر موارد ایراد در هر سوی .

ولکانیسم در رابطه با تکتونیک

رابطه بین شیمی گدازه ها و کوهزائی - ولکانیسم در رابطه با تکتونیک صفحه ای -

کمربندهای آتشفشانی دنیا

ولکانیسم در ایران

پالئوولکانیسم در ایران ( ترکیب - سن - نحوه پراکندگی - بحث )

ولکانیسم ترسیراز نظر ترکیب سن پراکندگی و علل پیدایش در سه منطقه زیر :

البرز ( به توفیت های سبزاز نظر ژنز ، ترکیب و پراکندگی اهمیت بیشتری داده شود ) -

شرق - ایران مرکزی .

ولکانیسم عهد حاضر



دماوند- سهند- سبلان - قروه و بیجار- جنوب یزد - تفتان - بزمان و..... بحث پیرامون نظریه‌های مربوط به ولکانیسم ریفتی و کمپرسیونی در ایران .  
مختصری درباره چشمه‌های آب گرم معدنی در ارتباط با آتشفشانهای ایران  
اختصاصات فیزیکوشیمیائی ، ترکیبات همراه (گاز ، ماده معدنی )- درجه حرارت تقریبی ( در آذربایجان - کردستان - اطراف دماوند و سایر مناطق ایران ) .

تذکر : هردانشجو موظف است در مورد ولکانیسم ایران ویا جهان در رابطه با ایران گزارشی به صورت کنفرانس تهیه و در کلاس درباره آن بحث و گفتگو شود .



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز:

سرفصل دروس:

مقدمه - ساختار داخلی اتمها - مکانیزم واپاشی رادیواکتیو اتمها - واپاشی رادیواکتیو و رشد - طیف سنجی جرمی - روش سن یابی K - Ar - روش سن یابی Ar - Ar - روش سن یابی Rb - Sr - سیستماتیک ایزوتوپی در مخلوط های دو هم‌نمای - زمین شناسی ایزوتوپی استرونیوم - در شنخانه ها و سنگهای آذرین زمینی - زمین شناسی ایزوتوپی استرونیوم در سنگهای رسوبی - روش سن یابی Sm - Nd - زمین شناسی ایزوتوپی Nd و Sr در سنگهای آذرین - زمین شناسی ایزوتوپی Nd در سنگهای رسوبی - روش سن یابی Lu-Hf - روش سن یابی Re-Os - روش سن یابی K - Ca - روش سن یابی U-Th-Pb - زمین شناسی ایزوتوپی سرب - روش ردیفیونوسایر روش های سن یابی مبتنی بر آسیب تشعشع - روش سن یابی غیر تعادلی سری U - کربن ۱۴ و تریتیوم کازموژن - هسته های رادیواکتیو کازموژن - اکسیژن و هیدروژن در هیدروسفر و اتمسفر - اکسیژن و هیدروژن در لیتوسفر - کربن - ازت گوگرد .



## " جدایش کانیها "

۳۰۴

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : ۱ واحد نظری ، ۱ واحد عملی

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

فصل اول - مقدمه :

هدف - انتخاب نمونه - مقدار نمونه - احتیاطهای لازم در روی زمین و در آزمایشگاه

و جلوگیری از آلودگی ها .

فصل دوم - خرد کردن سنگ :

مسئله تعیین ترکیب کانی شناسی - اندازه کانیها در زیر میکروسکپ - دستگاههای

خرد کننده و انجام احتیاط های لازم - آسیاب کردن نمونه ( مقدار و نحوه انتخاب هم

ذکر شود ) .

فصل سوم - جدایش :

الف - جدایش گرانولومتری

انتخاب الک های مناسب - الک کردن نمونه ها - تطابق واحدهای بین المللی در مورد

الک ها - شستشوی نمونه برای زدودن غبارهای ریز .

ب - جدایش ثقلی

به کمک جریان آب ( لویگاتور ) - مسئله خشک کردن نمونه در درجات حرارت خاص -

جدایش ثقلی در مایعات سنگین با چگالی های مختلف - مایعات سنگین مناسب -

اختلاط مایعات سنگین برای بدست آوردن مایعی با چگالی دلخواه - رقیق کردن

مایعات سنگین - دانسیتومترهای مختلف - مسئله بدست آوردن مجدد مایعات

سنگین ( بازیابی ) .

ج - جدایش مغناطیسی

دستگاههای مغناطیسی ساده و دستی - دستگاههای مغناطیسی پیچیده ( ایزودینامیک

فرانتز - کارپکو ) - نحوه جدا کردن کانیها با دستگاههای مذکور .

د - جدایش به کمک فلوتاسیون

ه - جدایش به کمک سانتریفوژ

و - جدایش بوسیله اولتراسیون

فصل چهارم - رنگ آمیزی کانیها



"روشهای غیر میکروسکپی شناسائی کانیها"

۳۰۵

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

جدا کردن کانیها

شناخت کانیها با استفاده از اشعه ایکس :

- رادیو کریستالوگرافی

- فلوئورسانس اشعه

مطالعه با میکروسکپ الکترونی

مطالعه و شناخت کانیها بوسیله :

- اسپکترومتر نشری (پراش)

- اسپکترومتر جرمی

- نوترون اکتیویشن

- آنالیز ترمیک دیفرانسیل ( T.D.A. ) و آنالیز پوند رال

- آنالیز شیمیائی و روش محاسبه فورمولهای کانیها

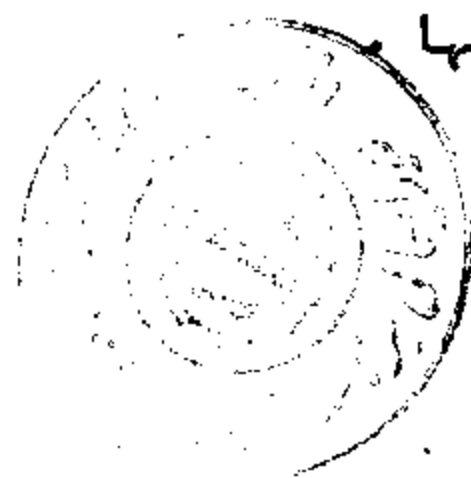
- لومینسانس و فلوئورسانس

- گرماتوگرافی

- اینفرارد ( مادون قرمز I.R. )

بحث در باره تغییر و تفسیر نتایج حاصله از این روشها : مزایا و محدودیتهای آنها

استفاده از آمار و محاسبات ریاضی در این روشها و تفسیر نتایج آنها



## مدلهای رسوبی اکتشافی

۳۰۶

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

### مقدمه

- مفهوم مدل رسوبی - مدل رسوبگذاری سیلیسی تخریبی- محیطهای مختلف رسوبی- سواحل مدلهای رسوبگذاری کربناته
- سکوهای کربناته کم عمق - مدلهای بیوشیمیائی - نهشتههای طوفانی کربناته - مدلهای دولومیتی شدن و وادزمدلهای دریاچه‌ای .
- مدلهای رسوبگذاری آذر آواری
- فرآیندهای تحت جوی - فرآیندهای زیرآبی .
- مدلهای رسوبگذاری سیلیسی
- چرت‌های نودولی مراحل آغازین دیاژنز - چرت‌های ندولی مراحل پسین دیاژنز - چرت‌های لایه‌ای دریائی .
- مدلهای رسوبگذاری فسفات
- فرآیندهای مربوط به جریانهای بالارونده ، اقیانوسی - فرآیندهای مربوط به دیاستمها و پیشروی .
- مدلهای رسوبگذاری آهن
- سنگ آهنهای لایه‌ای پرکامبرین - سنگ آهنهای مربوط به بعداز پرکامبرین .
- مدلهای رسوبگذاری تبخیری
- سابخاها - تبخیری های حوضه‌ای - دریاچه‌های پلایا - شورابه‌ای دریای سرخ .





سرفصل های درس :

### فصل اول اقیانوسها

- تعریف - تاریخچه علم دریائی (مختصری از سفر کشتی تحقیقاتی چالنجر) .
- منشاء اقیانوسها (در رابطه با اتمسفر) و سن اقیانوسها .
- جغرافیای آبها (پراکندگی) شامل اقیانوسها و دریاها مهم - خصوصیات اصلی هر عضو اصلی (اقیانوس یا دریا) .

#### خواص آبها

- شوری (نمکهای محلول و عناصر موجود ، درجه شوری ، پراکندگی - تغییرات جغرافیائی سطحی ، عمقی) - حرارت (مقدار - پراکندگی - تغییرات) - وزن مخصوص گازهای محلول - رنگ آبها - موجودات زنده - تقسیم بندی ناحیه ای آنان، زنجیره غذایی .

- حرکات اقیانوسها (امواج ، جزرومد کشنده ها) ، جریانهای اقیانوسی) .
- ژئو موفولوژی کف اقیانوسها (و دریاها مهم) - فلات قاره ، شیب قاره ، برجستگی قاره - کانینونها ، تراشه ها یا گودالهای عمیق ، کوههای منفرد زیر دریائی ، کایوت ها ، دشتهای مگاک ، حوضه های اقیانوسی و پشته های میان اقیانوس .
- رسوبات کف اقیانوسها (منشاء ، جنس ، اندازه ، پراکندگی و تقسیم بندی) .
- منابع و ذخایر اقیانوسی - هیدروکربورها - فلزات سنگین ، روی و آهن و قلع و غیره .
- ساختمان زمین

### فصل دوم چگونگی تشکیل پوسته اقیانوسی

- تکتونیک ورقی
- زمین شناسی جزایر کمانی
- حاشیه قارهها

## مورفوتکتونیک

۳۰۸

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

دییاجه

تعریف ، اصول ، هدف ، کاربرد - اصول زمین ریخت شناسی .

- سیما و داده های زمین شناختی کواترنر

گسلش ، خمشو کج شدگی ، گنبد شدگی ، تاب برداشتن ، دگر ریختی پهنه های

- داده های زمین ریخت شناسی

زمین ریخت شناسی تکتونیک

دگر ریختی پادگانه های آبرفتی - جابجاشدگی افقی و شاغولی پادگانه ها - ساختهای

بادزنیهای آبرفتی و گونه های مهم آن - دگرگونیه های فرازای مرزهای رسوب گذاری -

دگر گونیه های بدست آمده از تکرار ترازیابیها - دگرگونیه های رویداده در فراز و زاویه

رویه در ییاجه ها - دگرگونیه های رویداده در فراز و زاویه پادگانه های برخاسته -

دگرگونیه ها و جابجا شده گیهای رویه های پهن شدگی بستر رودخانه ها - دگرگونیه های

رویداده در چهره بستر رودخانه ها و گونه های آنها .

- مورفو تکتونیک جهانی

مر فوتکتونیک قاره ای و گونه های مهم آن

مورفو تکتونیک گونه Basin and Range - مورفو تکتونیک کوه های چین خورده ، رانده

شده - برخاستگی فلاتها - فروریختگی های میان قاره ای - تقسیم بندی فعالیت های

کوهپایه ها و ریخت های گوناگون ایجاد شده در کوهپایه و کوهها - فازهای مورفو تکتونیک

در کوهزائی .

- مر فوتکتونیک ایران .



## نئوتکتونیک

۳۵۹

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز:

سرفصل های درس:

- دیباچه

- باستانشناسی و داده‌های باستانی و تاریخی

- داده‌های دستگامی و اندازه‌گیرهای دقیق آن

- داده‌های لرزه زمینساختی

- گسلش زمینلرزه‌ای

- گسلش و دگر ریختی

- لرزه خیزی و دگر ریختی

- نئوتکتونیک ایران



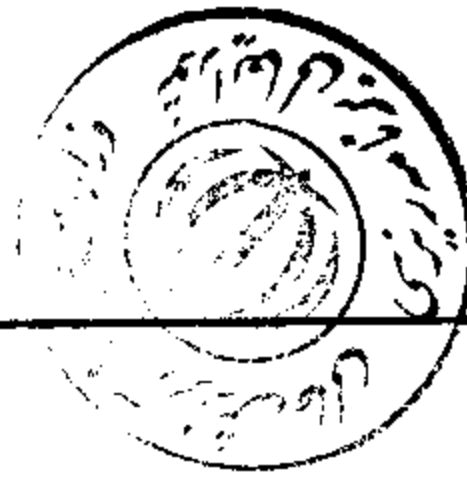
## کاربرد ژئو فیزیک در تکتونیک

۳۱۰

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :



سرفصل های درس :

لرزه شناسی

مقدمه

مسائل و اهداف لرزه شناسی (بازتابی، شکسته مرزی، درون چاهی) مروری بر مکانیک محیطهای پیوسته (تنش، واکنش، قانون هوگ، ضرایب الاستیک و روابط بین آنها، خواص الاستیک سنگها) - امواج الاستیک (امواج درونی، امواج سطحی، اصول انتشار امواج) .  
هندسه مسیر امواج لرزه‌ای و منحنی‌های زمان - مسافت - (بازتابی - پراشیده - شکسته مرزی) .  
گیرنده ها، دستگاههای ثبت و چشمه های انرژی  
گیرنده (ژئوفون، هیدروفون) - دستگاههای ثبت (بازتابی، شکسته مرز، درون چاهی)،  
چشمه های انرژی ضربه‌ای و ارتعاشی در عملیات لرزه‌ای (بازتابی، شکسته مرزی، درون چاهی) .

عملیات صحرائی - (بازتابی - شکسته مرزی - درون چاهی)

تفسیر مقاطع لرزه‌ای بازتابی و اثر پدیده‌های ساختمانی بر آنها مروری بر مقاطع لرزه‌ای، انتخاب بازتاب کننده مناسب، دنبال کردن بازتاب کننده ها، طرز تهیه نقشه خطوط همزمان و هم عمق - انواع پدیده‌های ساختمانی و اثر آنها بر مقاطع لرزه‌ای - محدودیت ها در تفسیر پدیده‌های ساختمانی .

- ژئو مغناطیس

اصول فیزیکی مغناطیس (میدان و پتانسیل و... ) ، میدان مغناطیسی زمین و تغییرات آن ، مغناطیس سنگها ، دستگاهها و روشهای اندازه‌گیری ، دیرینسنگ مغناطیسی و مسائل زمین شناسی و مغناطیس سنگها .

- گرانیسنجی

میدان و پتانسیل جاذبه ، دستگاههای اندازه‌گیری جاذبه مطلق و نسبی ، روشهای اندازه‌گیری گرانی ، تصحیحات گرانیسنجی ، روشهای جاذبه در تعیین شکل زمین، حل برخی از مسائل زمین شناسی بکمک جاذبه سنجی .





تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

- آشنائی با تاریخچه بررسیهای زمین شناسی و تکتونیک ایران
- مروری بر تقسیم بندیهای ساختاری یا ساختمانی- رسوبی ایران در سده بیستم بویژه از دهه ۱۹۴۰ تاکنون
- موقعیت زمین شناسی و تکتونیکی ایران در خاور میانه و آسیا .
- نظریه های ژئو تکتونیکی ( تکتونیک جهانی ) در ایران .
- بررسی پارامترهای زیر در پهنه های مختلف ساختاری ایران .
- ساختمان پوسته - سن سخت شدن پی سنگ - پدیده های آذرین و دگرگونی - توالی رسوبی و رخساره های رسوبی - ستون تکتونیکی ( بررسی و شناخت مراحل اصلی ساختاری، خشکی زائی و کوهزائی و تعیین آشکوبها و زیر آشکوبهای ساختاری ) - رابطه رسوبگذاری، فعالیت های آذرین و دگرگونی و کانی سازی با مراحل تکتونیکی - بررسی روندهای اصلی ساختاری ( بخصوص محور چین ها و شکستگی ها و گسلهای اصلی) در هر پهنه .
- الگوی دگر شکلی در هر یک از پهنه ها در ارتباط با ایران - بررسی فعالیت های لرزه زمینساختی و رابطه آن با ساختار ناحیه - سمینار در مورد نظریه ها و مقالات مختلف گوناگون تکتونیکی و ساختاری ایران توسط دانشجویان - گردآوری و ارائه گزارشات ساختاری و تکتونیکی از پهنه های منتخب ایران توسط دانشجویان .

## تکتونیک خاورمیانه

۳۱۲



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز:

سرفصل های درس:

تغییرات عمومی رخساره

تأثیر رویدادهای تکتونیکی ( خشکی زایی و کوهزایی و ....)

آشکوب ها و زیرآشکوبهای ساختاری

ماگماتیسم

متامورفیسم

ساختارهای اساسی

ساختار پوسته

الگوهای دگرریختی

زمیندرزهای اصلی

لرزه زمینساخت

بررسی الگوهای مختلف زمینساخت ورقی

\* عناوین فوق شامل نواحی جنوبی توران، قفقاز، ترکیه، سوریه، عراق، اردن،

فلسطین، عربستان، پاکستان و افغانستان می‌گردد.



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز:

سرفصل‌های درس:

مقدمه

نهشته‌های کانه‌ها در نقاط گرم‌قاره‌ای، ریفت‌ها و اکوژن‌ها

نهشته‌های کانه‌ها در حاشیه‌های قاره‌ای آرام و حوضه‌های داخلی

نهشته‌های کانه‌ها در حوضه‌های اقیانوسی

برآمدگی‌های اقیانوسی - گسل‌های ترانسفورم - جزایر خطی و کوه‌های دریائی

نهشته‌های کانه‌ها در ارتباط با فرورانش

ترنج و کمان خارجی - کمان‌های ماگمایی - ترافهای کمان خارجی کمربندهای ماگمایی

پشت‌کمان - حوضه‌های پشت‌کمان

نهشته‌های کانه‌ها در ارتباط با تکتونیک برخوردی

حوضه‌های باقیمانده اقیانوسی - زمین‌درز و افیولیت‌های برخوردی - حوضه‌های پیشگون

و پسگون

نهشته‌های کانه در گسل‌های ترانسفورم

نهشته‌های کانه‌ها و چرخه کوهزایی ویلسون

زمین‌ساخت ورق‌ی راهنمایی برای اکتشافات معدنی

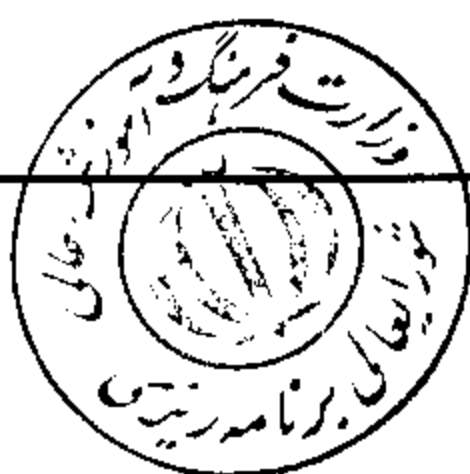
## پالئواکولوژی

۳۱۴

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز:



سرفصل های درس:

- کلیات اکولوژی و پالئواکولوژی شامل:

- تعریف - تقسیمات - اهمیت - ارتباط با سیر علوم - تاریخچه - اجزاء اکوسیستم - سطوح تغذیه - اندازه اکوسیستم - هرم انرژی - سوبسید - ظرفیت تولید - انواع همزیستی بیوماس - آلویاتریک سیمپاتریک
- سیکل ها (چرخه های) کربن - اکسیژن - ازت - آب در طبیعت
- بیومها با توجه به گیاهان و جانوران خاص هر بیوم
- روشهای مطالعه در پالئواکولوژی و بازشناسی - اکوسیستمهای گذشته - تحلیل هائی بر پیدایش گسترش و انقراض گروههای شاخص دورانها و دورههای مختلف گذشته بویژه بازو پایان - سفالوپودا - کرینوییدا و داینوزورها
- پالئواکولوژی گروههای مختلف بی مهرگان و مهره داران
- همزیستی گروههای مختلف موجودات زنده اعم از گیاهی و جانوری در هر یک از ادوار مختلف زمین شناسی
- تکامل عمومی آتمسفر - (از نظر اکسیژن - کربن - ازت و وزن) با توجه به عمل فتوسنتز و تغییرات آن در ادوار مختلف زمین شناسی

## تحول و اصول فیلوژنی

۳۱۵

تعداد واحد : ۲

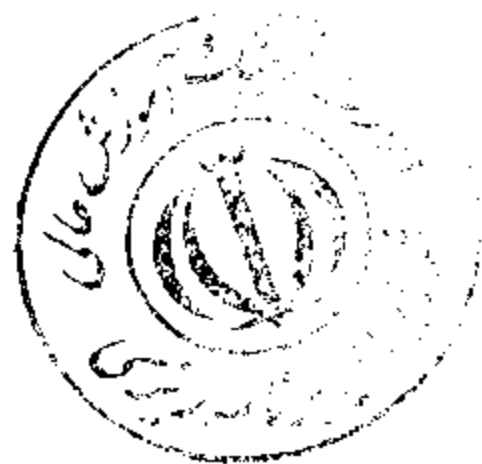
نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

تکامل موجودات زنده - اولین اظهار نظر درباره تکامل - عقاید کاتاستروفیست ها - کارلوداروین - تکامل بعد از داورین - شواهدی در مورد تئوری تکامل - شواهدی از مطالعات جنین شناسی ( رویان شناسی ) برای توضیح تئوری تکامل - شواهدی از آناتومی تشبیهی برای اثبات تئوری تکامل - نظریه فیتالیسم ( غایت گرایی ) هدف داری حیات - شواهد اکولوژی - شواهد فسیل شناسی برای اثبات تئوری تکامل - شاخه یافیلوم ( مفهوم شاخه بعنوان واحد تکامل ) - ( گروه سیستماتیکی - واحد تکاملی ) - حلقه های اتصال دهنده ، حلقه های گمشده ( حلقه های فی مابین ) - مفاهیم عینی و ذهنی در مورد گونه - طول عمر گونه های مختلف - آیا گونه بیک فرد اطلاق میشود و یا بیک جمعیت - شناسائی گونه - گونه تیپولوژیک - گونه چند بعدی - گونه دیرین شناسی ( گونه زمانی ) - گونه غیر بعدی - گونه فسیل شناسی Cronospecie تیپ های مختلف گونه و زیر گونه و غیره :

Olòtipo - Paratipo - Simtipo - Lectotipo - Plesiotipo - Topotipo





تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش‌نیاز :

سرفصل‌های درس :

### فصل اول

- کلیاتی در باره ساختمان زمین‌شناسی خاورمیانه در ارتباط با ساختمان آلپ-آسیای آسیای جنوب مرکزی (ترکیه-ایران-افغانستان-پاکستان و هندوستان) .
- بررسی روندهای ساختمانی از پرکامبرین تا ۱ و آخر سنوزوئیک در کشورهای نظیر عربستان-کویت-عراق-ترکیه-ایران-افغانستان و پاکستان .
- خلاصه‌ای از تکنوتیک و فازهای کوهزائی دوران پرکامبرین و وجود پی‌سنگ‌های ایسن دوران در عربستان و کشورهای همجوار.

### فصل دوم

- دوران پرکامبرین و اینفراکامبرین در کشورهای خاورمیانه نظیر ایران ترکیه - پاکستان - افغانستان و خاورمیانه غربی (گسترش رخساره‌ها و شمه‌ای از پالئوژئوگرافی اینفراکامبرین) .
- دوران پالئوزوئیک در ایران - ترکیه - پاکستان و افغانستان و کشورهای خاورمیانه غربی نظیر عربستان - عراق .
- (مقایسه تشکیلات هریک از دوره‌ها و شمه‌ای از پالئوژئوگرافی هر دوره)
- دوران مزوزوئیک در ایران ترکیه پاکستان و افغانستان و مقایسه تشکیلات تریاس - ژوراسیک و کرتاسه کشورهای مغرب با رسوبات همزمان آنها در کشورهای خاورمیانه غربی ، بررسی و نتایج پالئو ژئوگرافی در هر یک از دوره های تریاس - ژوراسیک و کرتاسه در رابطه با فازهای کوهزائی .
- دوران سنوزوئیک در ایران - ترکیه پاکستان و افغانستان و مقایسه تشکیلات هر یک از دوره های پالئوژن - نئوژن و کواترنری با رخساره‌های همزمان در کشورهای خاورمیانه غربی با توجه به فازهای کوهزائی آلپی پایانی .

" ژئوفیزیک کاربردی پیشرفته "

۳۱۷

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

مقدمه

نحوه فرسایش در طبقات آبرفتی و مسیرو معابر آبهای زیرزمینی - رابطه بین مقاومت مخصوص و نفوذ پذیری لایه ها - خواص فیزیکی و شیمیایی و لیتولوژی سنگها - خصوصیات مربوط به تخلخل ، نفوذ پذیری و اشباع سنگها و طبقات - ضرائب تیدرودینامیکی طبقات - ویژگیهای الکتریکی سنگها - نحوه توزیع خطوط جریان و پتانسیل در زیرزمین - پدیده های مربوط به هتروژنی سنگها - اثر ایزوتوپی لایه ها - نقش ژئو فیزیک در اکتشاف منابع زیر زمینی - روش گرانسنجی سنجی یا ثقل سنجی - روش مغناطیسی - روش لرزه نگاری .

اصول اکتشاف و طرق کاربرد آن :

آرایشهای مختلف قطبی - عمق نفوذ جریان الکتریسته در داخل زمین - ارائه و مقایسه روشهایی که در اکتشافات بکار برده میشوند - اثر ساختمانهای مختلف زمین شناسی .

سونداژ الکتریک :

آرایشها و فوائد آنها - بررسی طبقات افقی - تئوری منحنی های سونداژ الکتریک - کاتالوگ منحنی های استاندارد - تفسیر سونداژهای الکتریک - ارائه منحنیهای استاندارد پنج طبقه و روش کاربرد آنها در زمینه مطالعات آبهای زیرزمینی . ارائه چند نمونه از مطالعات ژئو الکتریک انجام شده در ایران - تمرین و عملیات . چاه پیمائی :

تعاریفی از ضرائب تیدرودینامیکی سنگها - روشهای متداول حفاری و رول گل حفاری در روش دورانی .

اصل چاه پیمائی و روشهای متداول

روش اندازه گیری تغییرات پتانسیل خودزا ( SP ) در چاه و تعبیر و تفسیر

کمی و کیفی - اندازه گیری تغییرات مقاومت مخصوص الکتریکی طبقات در چاه با

روشهای متداول و تعبیر و تفسیرهای کمی و کیفی مربوطه - کاربرد لوگ های  
مقاومت الکتریکی و SP در اکتشافات - روشهای رادیومتری در چاه و تعبیر  
و تفسیرهای کمی و کیفی مربوطه - سونیک لاگ و کاربرد آن - روشهای اندازه گیری  
تغییرات قطر چاه و درجه حرارت و کند اکتیویته طبقات در چاه و کاربرد آنها .





ژئوشیمی نفت

۳۱۸



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

مقدمه

شیمی نفت

تولیدات پترولیوم و کاربردها

چگونگی تشکیل نفت (رسوبگذاری، دیاژنز، کاتازنز و دگرگونی مواد آلی)

چگونگی تشکیل گاز (منابع گاز طبیعی، دیاژنز و کاتازنز)

ارزشیابی سنگهای منشاء و رخساره های آلی

مدل سازی، پختگی و مهاجرت نفت

روش های ژئوشیمیایی در اکتشاف نفت

ایزوتوپهای پایدار در اکتشاف نفت

اختصاصات مواد آلی توسط روشهای مختلف پیرولیز

آنالیز کربن آلی (TOC)

انعکاس ویترنیت به عنوان یک وسیله برای تعیین پختگی حرارتی

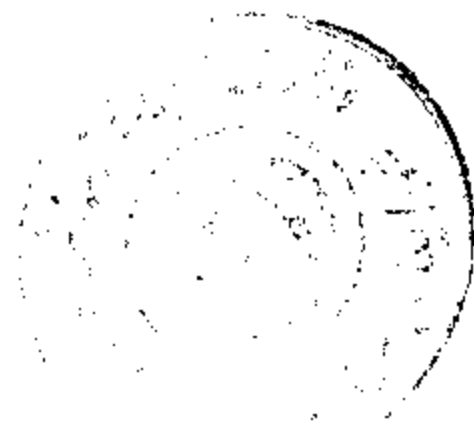
## اصول حفاریهای چاههای نفت

۳۱۹

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز:



سرفصل های درس:

تاریخچه حفاری - انواع مختلف روشهای حفاری و تکامل آنها

محل مناسب برای حفر چاه نفت و گاز

اطلاعات مورد نیاز

مراحل حفر چاه

انواع چاهها

انواع دستگاههای حفاری دوار ( خشکی و دریایی )

اجزاء تشکیل دهنده دستگاههای حفاری ( سیستمهای اصلی و فرعی )

سرویس های جنبی حفاری

نصب و سیمانکاری لوله جداری - کنترل انحراف و جهت چاه - آزمایش لایه ها - تکمیل چاه -

وسایل تکمیل درون چاهی و سرچاهی - اسیدکاری - مشبککاری - ترکانیدن لایه ها و ازدیاد برداشت -

سیالات حفاری

وظایف سیال حفاری - خواص سیال - انواع سیالات و کاربرد آنها - تاءثیر تغییرات خواص

سیال در وظایف آن .



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز:

سرفصل های درس:

مقدمه

اصول مهندسی مخازن

انواع مخازن مکانیزمهای تولید کننده موادهیدروکربوری

روش های ازدیاد برداشت از مخازن نفت و گاز

تزریق آب، تزریق گاز نفت، تزریق آب و گاز، تزریق گاز کربنیک، روش های ازدیاد

برداشت حرارتی، سایر روشها

تکمیل چاهها و بهره افزایی

روش های مختلف تکمیل چاهها، لوازم درون چاهی، مجموعه شیرهای سرچاه، اصول

طراحی لوله های جداری و مغزی، اسیدکاری چاهها، ترکانیدن لایه ها جهت ازدیاد بهره دهی

آزمایش بهره دهی چاهها

روش های مختلف آزمایش، وسایل مورد استفاده در آزمایش چاهها، آزمایش بهره برداری،

لایه آزمایی.

تکنولوژی بهره برداری از نفت و گاز

خواص فیزیکی نفت و گاز و انواع جریانها در خطوط لوله، وسایل و تاءسیسات بهره برداری

سرچاه، دستگاههای تفکیک نفت و گاز، نمک زدایی، آبگیری از گازها، پمپها و کمپرسورها.

تعداد واحد : ۲  
نوع واحد : نظری  
پیش نیاز :

سرفصل های درس :



مقدمه

مشخصه های عمومی جواهرات  
رده بندی و گوناگونی کانی های قیمتی  
استفاده از کانی های قیمتی در صنایع تزئینی و تزئینات  
تولید و مصارف صنعتی کانی های قیمتی  
منشاء کانی های قیمتی  
توزیع جغرافیائی کانی های قیمتی  
جواهرات مصنوعی و بدلی  
روش های شناخت جواهرات  
کنترل های اقتصادی و سیاسی روی کانی های قیمتی

ژئوشیمی کانسارهای گرمابی

۳۲۲

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

منشاء های مختلف کانسارهای گرمابی -

ماگماها و سیالات گرمابی

منشاء رسوبی سیالات گرمابی

دگر سانی گرمابی

رابطه ایزوتوپهای اکسیژن و هیدروژن در کانسارهای گرمابی

پایداری کانی های سولفیدی گرمابی

حلالیت کانهها

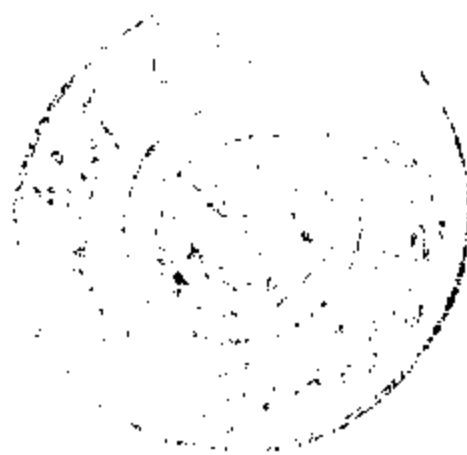
کاربرد ایزوتوپهای گوگرد و کربن در کانسارهای گرمابی

انتقال جرمی کانهها و محلولهای گرمابی

چنپه های رسوبگذاری گرمابی

سیالات درگیر به عنوان نمونههایی از محلولهای کانه ساز

حضور فلزات در سیستم های ژئو ترمال فعال



ژئوشیمی کانسارهای رسوبی

۳۲۳

تعدادواحد: ۲

نوعواحد: نظری

پیش نیاز:



سرفصل های درس:

مقدمه

ژئوشیمی کانسارهای رسوبی آهن

ژئوشیمی کانسارهای رسوبی مس و نقره

ژئوشیمی کانسارهای رسوبی آلومینیم و نیکل

ژئوشیمی کانسارهای رسوبی منگنز

ژئوشیمی کانسارهای رسوبی اورانیوم

کانسارهای رسوبی سرب و روی

کانسنگ های آذرآواری

## منابع زمین گرمایی

۳۲۴

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :



سرفصل های درس :

منشاء گرمای زمین

سیستم ها و مدل های زمین گرمایی

اکتشافات زمین گرمایی

تخمین و ارزیابی منابع ژئو ترمال

بهره برداری از میدانها ی زمین گرمایی

اثرات محیطی

کاربرد انرژی زمین گرمایی

## اجرای پروژه‌های اکتشافی



۲۲۵

تعداد واحد : ۲

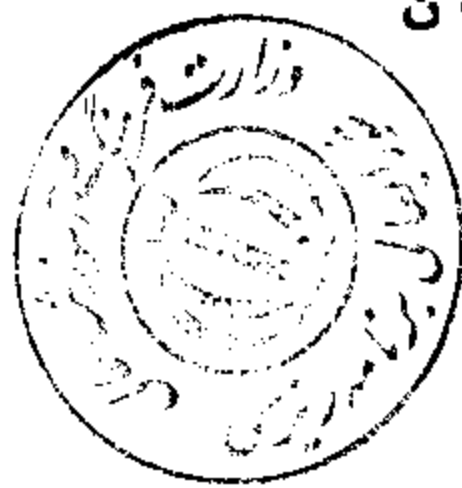
نوع واحد : عملی

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

- روش طرح یک برنامه اکتشافی بطور کلی واجمالی اولیه و جمع آوری اطلاعات اولیه و پیگیریها .
- مقیاس نقشه های زمین شناسی مختلفی که در برنامه اکتشاف بر حسب موارد مختلف باید تهیه کرد و میزان اطلاعاتیکه لازم است روی این نقشه ها اعم از کوچک مقیاس تا بزرگ مقیاس برده شود .
- انتخاب نوع و مقیاس روشهای ژئوشیمی بر حسب نوع کانسارهای مختلف - مواردیکه لازم است از ژئوشیمی استفاده شود و مواردیکه میتوان صرف نظر کرد .
- انتخاب نوع و مقیاس روشهای مختلف ژئوفیزیک اعم از هوائی و زمینی برای انواع مختلف مواد معدنی و کانسارها و کاربرد یا عدم کاربرد آن در انواع مختلف .
- روش تلفیق نتایج برداشتهای زمین شناسی - ژئوشیمی و ژئوفیزیک و نتیجه گیری از تلفیق این اطلاعات .
- روش و میزان استفاده از کارهای حفاری ( ترانشه ، گمانه ، تونل ) در کانسارهای مختلف و روش تلفیق نتایج حاصله از آنها با نتایج اطلاعات قبلا" برداشت شده سطحی .
- روشهای مختلف نمونه گیری در مراحل مختلف اکتشاف .
- انتخاب نوع آزمایش های لازم برای نمونه ها در موارد مختلف و نوع های مختلف - کانسارها .
- روش تلفیق نتایج حاصله از آزمایشهای نمونه ها با نقشه ها و اطلاعات قبلی آمار گیری نمونه ها ، روش تعدیل و تصحیح نمونه ها و غیره .





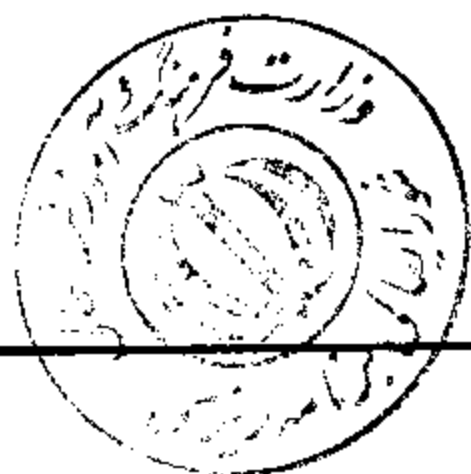
تعداد واحد : ۲  
نوع واحد : نظری  
پیش نیاز :

سرفصل های درس :

تعاریف و کلیات - برنامه ریزی خطی و غیرخطی و موارد استعمال آن در معدن -  
کنترل موجودی و تعیین میزان سفارش - حسابداری صنعتی و مدیریت مالی - روش  
و سیستمهای حسابداری صنعتی و مدیریت مالی - هزینه های مستقیم و غیرمستقیم -  
محاسبه قیمت تمام شده و تحلیل عوامل موثر در آن - قوانین تجارت - شرکتها و  
انواع آن - قراردادها در معدنکاری - مدیریت اداری - کلیاتی از نظریه های مدیریت  
سازمان دهی و نمودار سازمانی - طبقه بندی مشاغل - قوانین کار و بیمه های اجتماعی -  
تئوریهای عمومی اقتصاد - ارزش و برآورد سرمایه - نرخ بازگشت سرمایه - روشهای  
برآورد سرمایه - استهلاک و روشهای آن - مالیات و اثر آن بر سرمایه - وامهای  
سرمایه گذاری - تصمیمگیری در شرایط ریسک - تحلیل حساسیت و تغییرات  
محدودیتهای تولید .

## " اصول استخراج معدن "

۳۲۷



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

اصول معدنکاری

آتشیاری

مشخصات عمومی مواد منفجره - مکانیسم انفجار - انواع مواد منفجره - وسایل آتشیاری - انفجار مواد منفجره -

طرز کاربرد مواد منفجره در شرایط مختلف - خطرات آتشیاری با مواد منفجره .

حفاری معدنی

چال زنی و عوامل موثر در آن - ابزار و تجهیزات چال زنی - حفر ترانشه - حفرتونل های

اکستافی و استخراجی - نقشه آتشیاری - حفر آتشیاری - حفر دوپیل - حفر انواع

چاهها - اشاره مختصری به حفر گمانه ها .

بارگیری و حمل نقل

بارگیری در معادن - انواع بارکننده ها در معادن روباز و زیرزمینی - حمل و نقل متناوب -

حمل و نقل عمودی - حمل و نقل مداوم ( نقاله ها ناوها .... ) - کاربرد انواع وسایل

حمل و نقل بر حسب مورد .

نگهداری

نگهداری در سطوح شیب دار ، در خاک و سنگ - طرح نگهداری کارهای معدنی -

کنترل طبقات نگهداری در تونلها نگهداری در چاه - نگهداری در کارگاههای استخراجی

تهویه در معادن

گازهای موجود در هوای معدن - گرد و غبار - مشخصات فیزیکی هوای معدن - مراحل

مختلف تهویه - بادبزنها - تهویه طبیعی - تهویه فرعی - تاسیسات مربوط به

تهویه - کنترل تهویه .

خدمات فنی در معادن

مسائل مربوط به آبهای زیرزمینی در معادن - آبکشی در معادن - اشاره ای به انواع

تلمبه های معمول در معادن - انتقال الکتریسته در معادن و تجهیزات لازم چراغهای

انفرادی - چراغهای الکتریکی - هوای فشرده .



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

تهیه مواد معدنی

مقدمه ، آزاد کردن کانیهای مختلف و تعیین درجه آزادی - مبانی روشهای پرعیار کردن ، نمایش شماتیک عملیات در کارخانه پرعیار کردن ، نمونه برداری ، تئوری خرد کردن ، کاربرد قوانین خرد کردن ، بررسی وسائل خرد کردن ( سنگ شکنها ، آسیاها و پودر کننده ، کاربرد و طرز انتخاب آنها ) ، اندازه گیری دانه بندی مواد ، طبقه بندی حجمی مواد : سرند کردن (انواع سرند ها ، عوامل موثر سرند کردن طبقه بندی توسط رسوب گذاری ) تئوری حرکت جامدات در داخل سیالات هیدروسیکلونها ، سانتریفوژها و غیره ، انبار کردن مواد معدنی در مراحل مختلف ( سیلوا ، تیکوها ، سد باطله ، فیلترها ، خشک کن ها ، انبارهای لازم برای محصولات مختلف ) .

روشهای فیزیکی کانه آرائی

سنگ جوری ، روشهای ثقلی ( مایعات سنگین ، واسطه های سنگین ، جیگها ، میزها ، مارپیچ ) ، روشهای مغناطیسی روشهای الکتریکی .

فلوتاسیون

مقدمه ای از فلوتاسیون ، فلوتاسیون سولفورها ، فلوتاسیون اکسیدها و سیلیکاتها ، فلوتاسیون کانیهای خانواده نمکها ، کف سازها ، ماشینهای فلوتاسیون مسیروهای فلوتاسیون .

## هیدروژئولوژی سنگهای آذرین و دگرگونی

۳۲۹



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز:

### سرفصل های درس:

خصوصیات زمین شناسی

خصوصیات پترولوژیکی - تخلخل در درزوشکافهای تکتونیکی و غیرتکتونیکی -

بررسی پدیده هوازگی و توسعه و ضخامت آن

خصوصیات هیدرولوژیکی

تأثیر شکافها بر روی جریان آبهای زیرزمینی - رابطه بین آبدهی با عمق و نوع

سنگ - آزمون لایه های آبدار - منحنی افت - تأثیر شکافها بر روی منحنی افت .

خصوصیات هیدروشیمیائی

منبع مواد محلول در آب - بررسی تغییرات در ترکیبات شیمیائی - بررسی کیفیت

آبها به منظور استفاده شرب ، کشاورزی و صنعتی

بررسی هیدرولوژیکی یک منطقه مطالعه شده

## آبهای زیرزمینی و مسائل ژئوتکنیکی

۳۳۰



تعدادواحد: ۲  
نوعواحد: نظری  
پیش نیاز:

### سرفصلهای درس:

- ۱- آب زیرزمینی و زمین لغزش  
فشارهای کلی، آب منفذی و موثر- نظریه‌های گسیختگی خاک و سنگ- اثر آب بر پایداری شیبهای خاکی- اثر آب بر پایداری شیبهای سنگی
- ۲- آبهای زیر زمینی و سدها  
انواع سدها - نشست آب - شبکه جریان ونحوه ترسیم آن - نشست ازسدهای خاکی  
نشست از زیر سدهای بتونی - اثر زه آب بر پایداری سدها ( ماسه روان- پدیده پایپینگ - فرسایش داخلی- روشهای پیش گیری پدیده‌های تخریبی)
- ۳- آب زیر زمینی  
روشهای زهکشی ( روش چاههای نقطه‌ای - روش چاههای عمیق و کم عمق - روش الکترواسمز - روش خلاء) - پیش گیری از ورود آب به داخل گودال پی - تجزیه و تحلیل نشست ناشی از استخراج و زهکشی آب
- ۴- آب زیرزمینی و تونلها  
نقش تونل بعنوان زهکش - پیش بینی و برآورد جریان آب زیرزمینی به داخل تونلها
- ۵- آب زیرزمینی و زلزله  
پدیده میعان - تغییرات سطح ایست آبی

"مدیریت ، برنامه ریزی واقتصاد منابع آب"

۳۳۱

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :



- تعاریف و اصول و مبانی مدیریت (مختصری راجع به اقتصاد کلان یا میکرواقتصادی) .
- شناخت نیازهای منابع آب و محدودیت های آنها از نظر کیفی و کمی .
- روابط اقتصادی حاکم بر مدیریت (تئوریهای مربوط به بهاء و تخصیص منابع ، شرایط ایتمالیتی پروژه ها ، استخراج ریاضی قوانین حاکم در مدیریت اقتصادی پروژه ها) .
- اقتصاد رفاهی (آنالیزهای اقتصادی هدفهای جامعه - تاثیرات متقابل منابع بطورکلی ، تنظیم احتیاجات مربوط به اهداف مختلط در جامعه) .
- آنالیزها مربوط به خرج و در آمد ( مندها و روشها ، تست های امکان پذیری - طبقه بندی ، طبقه بندی منابع آب: موارد مفید استفاده از منابع آب و تاءسیسات هیدرولیکی ) .
- قوانین مربوط به کنترل و بهره برداری از آب ( استفاده از مدل های ریاضی در کنترل و توزیع آب ، قوانین حقوقی و سیاسی و اجتماعی حاکم بر منابع مدیریت آب ) .
- اصول برنامه ریزی در قالب برنامه ملی آب .

## هواشناسی و اقلیم شناسی

۳۳۲

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

کلیات ، تاریخچه ، تعاریف هوا و اقلیم ، ساختمان نیوارو لایه های مختلف آن ، نظر حرارتی و ترکیب گازها .

اصول دیده بانی هواشناسی - ابزارشناسی عوامل ساده جوی شامل : دمای هوا ، فشار هوا ، رطوبت هوا ، تبخیر ، ریزش های جوی .

تابش خورشید و بیلان انرژی در نیوار

ابر ها و مکانیسم بارندگی ( بارش های سیکلونیک جبهه ای - اوروگرافیک ، جابجائی ) .

فرآیندهای هواشناسی به منظور شناخت اقلیم :

رژیم های حرارتی

رژیم های بارندگی

رژیم بادهای ( ارتباط با سیستم توزیع فشار - گلباد )

طبقه بندی های اقلیمی با ذکر مثال هایی از ایران

معرفی منابع داده های هواشناسی ایران

توضیح ۱- دانشجوی یکپروژه اقلیم شناسی منطقه ای اجراء خواهد کرد

توضیح ۲- حداقل یک جلسه بازدید از یک ایستگاه هواشناسی درجه ۱ و همچنین نزدیکترین

مرکز پیش بینی هوا بعمل خواهد آمد .



## آبرسانی

۳۳۳

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

### مقدمه و تاریخچه

تعیین میزان مصرف آب - تغییرات مصرف تخمین جمعیت

منابع آب

آبهای سطحی و زیرزمینی - کیفیت آب - آنالیز شیمیائی آب - ضد عفونی و سختی آب

تصفیه آب

کیفیت آب - تصفیه فیزیکی آب (رسوب گیری - فیلتراسیون) - تصفیه شیمیائی آب -

توزیع آب

مخازن توزیع زمینی و مرتفع - تعیین ظرفیت و طرح

طرح ساده لوله آبرسانی

محاسبه افت انرژی کلی و افت بارهای مخصوص - معرفی متدهای محاسبه لوله کشی -

انواع شبکه های لوله کشی - معرفی پمپ ها - برآورد قدرت تلمبه ها .

ایستگاههای پمپاژ

پمپ های سانتریفوژ، توربینی و شناور - منحنی های مشخصه پمپ ها - استفاده پمپ ها

به صورت موازی و سری - محاسبه قدرت پمپ ها - نقطه کار پمپ - راندمان پمپ -

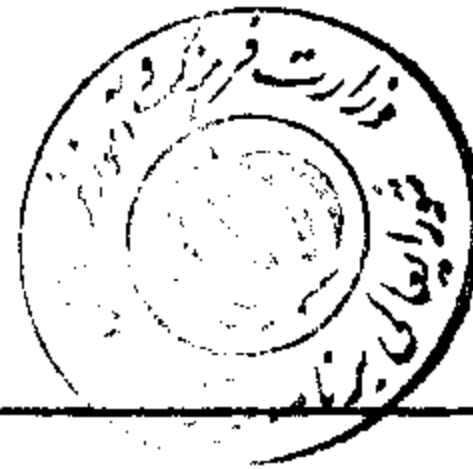
موتورهای پمپ ها .





## " تغذیه مصنوعی و سدهای زیرزمینی "

۳۳۴



تعداد واحد : ۲  
نوع واحد : نظری  
پیش نیاز :

سرفصل های درس :

### فصل اول - تغذیه مصنوعی :

مقدمه - تغذیه مصنوعی و هدفهای آن - روشهای تغذیه مصنوعی - بررسی امکانات یک منطقه از نظر تغذیه مصنوعی - نفوذ پذیری خاکهای سطحی و حرکت آب در لایه های نیمه اشباع - بسته شدن خلل و فرج خاک سطحی ، علل این پدیده و روشهای پیش گیری آن - بازگردانیدن نفوذ پذیری خاک سطحی به وضع اولیه - اثرات مواد معلق روی نفوذ پذیری - روشهای کاهش مقدار مواد معلق سیلابها - تغذیه مصنوعی توسط چاه و مشلات آن - ساختمان چاههای تزریق - تغذیه مصنوعی از طریق پخش سطحی - بندهای سدهای نفوذی - تغذیه واداری .

### فصل دوم - سدهای زیر زمینی :

کاربرد روش ایجاد گردهای آب زیرزمینی - شناخت مواد تزریقی ( سیمان - گل - مسواد شیمیائی و غیره ) - شناخت منطقه محل از لحاظ مخزن کردن آب از نظر شرایط زمین شناسی ساختمانی - شناسائی و برآورد درصد و شکافهای مخزن سد زیرزمینی شناخت کیفیت محل احداث سد زیرزمینی به لحاظ خصوصیات فیزیکی و شیمیائی خاک به لحاظ برآورد حجم مواد تزریقی و غیره .

" ژئومورفولوژی کارست "

۳۳۵

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

توپوگرافی کارست

شرایط لازم برای ایجاد کارست ، سیماهای مشخص کننده ، مناطق

کارستی ، تونلها و پلهای طبیعی باقیمانده فرسایش کارست .

ژئومورفولوژی کاربردی

آبشناسی خاستگاهی کربناته ، آبهای زیرزمینی در مناطق یخساری .

کاربرد ژئومورفولوژی در پروژههای مهندسی و اکتشاف نفت و سایر

کاربردها .





تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

خصوصیات مولکول آب :

ساختمان اتم و خواص آن - ساختمان مولکول آب و انرژی مولکولی - آب ملکولی-

آب بین دانه‌ای و آب بلسوری .

خواص حلالیت آب :

خاصیت حل کنندگی آب - خاصیت حل کنندگی آب در طبیعت - رده بندی آبهای

طبیعی - فعالیت آب (اسیدیته) - قلیائیت - سختی آب - رده بندی آبها بر اساس

نسبت وزنی- خوردگی آب .

منشاء آبهای طبیعی :

آبهای ماگماتی و آبهای فسیل - دوره هیدرولوژی .

گسترش منابع زیر زمینی آب :

عملکرد آب در مکانیزم هوا خوردگی - عمل فرسایش آب در سنگها - گسترش و توسعه

ذخائر آبهای زیر زمینی و ظرفیت مخزنی سنگهای رسوبی - نقش مخروط افکنه‌ها

در آبهای زیر زمینی - خصوصیات هیدروژئولوژیکی رسوبات سیلابی - خصوصیات

بادبزنهای آلوین و مخروط افکنه - سفره های آبدار در رسوبات دلتائی - سفره‌های

آبدار در رسوبات دلتائی - سفره‌های آبدار با منشاء دریائی و انترفاس آبهای شور

وشیرین - شرایط هیدروژئولوژیکی سنگهای شکسته شده و سیستم های کارستیک

( Karstic ) - انواع سفره های آبدار .

تغذیه و نفوذ :

تغذیه در لایه های اشباع نشده - نفوذ - تغذیه آبهای تحت فشار - عملکرد آبهای

تحت فشار - فرسایش های زیر زمینی - نفوذ پذیری سازنده های آبدار .

روش‌های اندازه‌گیری و ابزار :

تعیین رطوبت خاک - تعیین نفوذ آب - آزمایش سفره‌های عمیق - روش های

حفاری آب - آزمایش چاههای آرتزین تعبیر و تفسیر منحنی‌های ابدهی و پمپاژ

نقشه های هیدروژئولوژیکی و مقاطع هیدروژئولوژیکی .

" مهندسی ساحل "

۲۲۷

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

اصول حرکت توده های عظیم آب : امواج، دریالززه ها و عمل کرد آنها :  
جریانهای آشفته جزرومد - جریانهای اقیانوسی - عوامل مؤثر در مورفولوژی  
ساحل ( فیزیکی - شیمیائی - بیولوژی ) سیستم جریانها در کناره ساحل -  
تئوری پلاژها تئوری عمل کرد آب در عمق کم - تاسیسات ساحلی و مسائل  
مربوط به مسائل مهندسی ساحل ( بندر سازی - اسکله سازی - پلانت فرمهای شناور)  
تحولات رسوبگذاری در سواحل - حفاظت ساحل مسائل مربوط به خوردگی  
در کناره دریاها .



" ژئوفیزیک کاربردی مهندسی "

۳۳۸



تعداد واحد : ۲  
نوع واحد : نظری  
پیش نیاز :

سرفصل های درس :

اشاره‌ای به روشهای مطالعه ژئوفیزیکی سطحی و کاربرد آن در مهندسی .  
- بررسیهای ژئوفیزیک سطحی در مطالعات زمین شناسی مهندسی :  
روش لرزه نگاری- اصول مقدماتی- روش لرزه نگاری انعکاسی - روش لرزه نگاری انکساری-  
وسائل و تجهیزات نحوه انجام عملیات صحرائی وثبت نتایج اندازه گیریها- روش  
الکتریک - اصول مقدماتی- روش و نر - روش شولبرژه - وسائل و تجهیزات نحوه انجام  
عملیات صحرائی وثبت نتایج اندازه گیریها .  
- چگونگی کاربرد نتایج بررسیهای ژئوفیزیک سطحی در مطالعات منطقه‌ای :  
آنالیز و اطلاعات ونحوه تعبیر وتفسیر نتایج حاصله از عملیات ژئوفیزیک لرزه نگاری-  
آنالیز اطلاعات ونحوه تعبیر و تفسیر نتایج حاصله از عملیات ژئوفیزیک روش الکتریک-  
کاربرد روش ژئوفیزیک لرزه نگاری در مطالعات محل پی - ابنیه‌های فنی کاربرد روش  
ژئوفیزیک روش الکتریک در تعیین عمق سطح آب وبررسی پی ابنیه های فنی- بررسی  
خصوصیات ژئوتکنیکی توده سنگ و خاک در محل پی - مطالعه خصوصیات خوردگی  
( Corrosion ) در مسیر خطوط لوله نفت و گاز - تعبیر و تفسیرهای زمین شناسی-  
نمایش وعرضه نتایج بررسیها - مقاطع ژئوفیزیک، نقشه‌های ژئوفیزیک محلی ومنطقه‌ای-  
تعیین عمق سطح لغزشها- تهیه گزارشات ژئوفیزیکی در پروژه‌های زمین شناسی  
مهندسی .

- کاربرد ژئوفیزیک داخل چاهها و گمانه‌ها ( Borehole Geophysics )  
اصول مقدماتی و پارامترهای مورد استفاده وسائل و تجهیزات - نحوه انجام عملیات  
صحرائی - تهیه مقاطع عمقی در داخل گمانه ها از طریق بررسی مقاومت ظاهری و  
سلف پتانسیل - تهیه لوگ از طریق ا شعه گاما تهیه لوگ از طریق نوترون - تهیه لوگ  
از طریق گاماگاما .

- کاربرد نتایج در مطالعات منطقه‌ای

آنالیز اطلاعات وتعبیر و تفسیر نتایج از اندازه گیریهای ژئوفیزیکی گمانه‌های اکتشافی -  
تهیه لوگ گمانه های اکتشافی در محل ساختمان ابنیه‌های فنی - مطابقست

" اجرای پروژه‌های مهندسی "

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : عملی

پیش نیاز :

۳۳۹



سرفصل های درس :

۱- بررسیهای عمومی

نحوه جمع آوری و ندکس نمودن اطلاعات . شناسائی منطقه مورد مطالعه.

تهیه نقشه زمین شناسی مهندسی- تهیه گزارش توجیهی و شناسائی از محل .

۲- بررسیهای صحرائی اولیه

برنامه ریزی انجام عملیات صحرائی با توجه به موضوع پروژه - برآورد هزینه

عملیات - برنامه ریزی اجرائی - نظارت های فنی پارامترهای مورد نظر در

برداشتهای ژئوتکنیکی اولیه - تهیه نقشه های ژئوتکنیکی برای ابنیه های فنی

متمركز - تهیه نقشه های ژئوتکنیکی برای ابنیه های فنی خطی- تهیه مقاطع

فنی محلی - تهیه گزارشهای ژئوتکنیکی مقدماتی .

۳- بازدید ها

بازدید از محل انجام طرحهای ساختمانی و عمرانی و بررسی خصوصیات

ژئوتکنیکی منطقه در ارتباط با اجراء طرح - تهیه یادداشتهای فنی .

۴- بررسیهای محلی تفصیلی

کاربرد عکسهای هوایی و عکسهای ماهواره ای - بررسی و کاربرد نقشه های

ژئوتکنیکی اولیه در مطالعات تفصیلی محلی- تهیه مقاطع ژئوتکنیکی از داخل

تونلها و ترانشه ها - بررسی و مطالعه شیب های طبیعی خاکی و سنگی - ارزیابی

سیستم درزوشکاف در توده سنگ و ترسیم دیاگرامهای مربوطه - تهیه نقشه های

زمین شناسی مهندسی از محل - ساختمان ابنیه های فنی متمركز و خطی -

تهیه گزارش فنی مربوطه شناسائی محل منابع قرضه خاکی و سنگی .

۵- حفاریهای اکتشافی و شناسائی و نمونه برداری

آشنائی با ابزار و روشهای حفاری ، نظارت فنی عملیات حفاری اکتشافی- نحوه

اخذ نمونه های دست نخورده خاک نحوه اخذ نمونه های دست خورده خاک -

تشریح نظری نمونه های خاک در محل - نحوه اخذ نمونه های دست نخورده یا

مغزه گیری از سنگ - تشریح نظری نمونه های سنگ - محاسبه R. Q. D. و درصد برگشت نمونه و آب تهیه مقاطع یا لوگ گمانه ها تهیه فرمهای پیشرفت کار و

مشخصات فنی حفاری .

۶- انجام آزمایشات صحرائی

بررسیهای ژئو فیزیک سطحی - نحوه کاربرد روش لرزه نگاری - نحوه کاربرد روشا لکتريک ازدو طریق و روشولمبرزه - انجام عملیات ژئو فیزیک در داخل گمانه های اکتشافی - تهیه مقاطع مقاومت ظاهری - تهیه مقاطع سلف پتانسیل و اشعه گاما - تفسیر محلی نتایج حاصله - اندازه گیری سطح آب زیرزمینی - برداشت نمونه های آب جهت آزمایشات شیمیائی - انجام آزمایشات نفوذپذیری محلی در خاک در دو روش سطحی و متغیر - انجام آزمایشات نفوذ پذیری در سنگ (آزمایش فشار آب) - کاربرد روش گراویمتری به منظور تعیین کانالهای زیر زمینی و مسیر قنوات آزمایش C. B. R.

۷- انجام آزمایشات محلی

آزمایش ضربه و نفوذ استاندارد ( S. P. T. ) - آزمایش دانسیته طبیعی در محل - انجام آزمایشات مکانیک خاک ( کاربرد توروین پاکت پنترومتر ) - آزمایش نفوذ استاتیکی بطریقه داچ کن - آزمایشات بارگذاری با صفحه آزمایشات فشار نقطه ای - آزمایش چکش اشمیت - نحوه کلاسه بندی خاک و سنگ در محل - تجزیه و تحلیل نتایج آزمایشات محلی - تهیه گزارش از آزمایشات محلی .

کارهای عملی

چگونگی انجام عملیات صحرائی :

کلیه موارد ذکر شده که در ۷ قسمت تقسیم بندی شده است بطریق زیر قابلیت

اجراء دارد :

الف - برای آن قسمت از بررسیهای محلی و صحرائی که احتیاج به وسائل و تجهیزات بسیار تخصصی ندارد میتوان از مقدمات دانشگاهی استفاده بعمل آورد بمانند استفاده از نقشه های زمین شناسی مناطق مختلف استفاده از نقشه های توپوگرافی و عکسهای هوایی .

ب - برای آن قسمت از بررسیهای محلی و صحرائی که اجراء آن مستلزم وجود دستگاهها و تجهیزات مختلف در محل میباشد ، میتوان از بخشهای تخصصی دولتی و بخشهای خصوصی فعال در زمینه های مختلف مرتبط استفاده بعمل آورد :



دادن خصوصیات ژئوتکنیکی در منطقه از طریق لوگ گمانه ها - مطالعات  
خاکشناسی و بررسی خصوصیات فنی توده سنگ - بررسی خصوصیات درزو شکاف  
در توده - عمق ، ضخامت و نحوه گسترش لایه های تحت الارضی - تهیه گزارش از  
بررسیهای ژئوفیزیک داخل چاه .





## افیولیت‌ها

۴۰۱

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :



تعریف افیولیت و تاریخچه تحولات نامگذاری

اهمیت ژئو دینامیک افیولیت ها

پترولوژی - ژئو شیمی سازنده‌های پیکره‌های افیولیتی

پریدوتیت ها : ( ساختار - کانی شناسی - پتروگرافی - ژئو شیمی )

انباشته سنگ ها : کومولاها ( ساختار - کانی شناسی - پتروگرافی - ژئو شیمی )

پریدوتیت های کومولائی

گاپروهای لایه‌ای کومولائی

دایکها ( ساختار - کانی شناسی - پتروگرافی - ژئو شیمی )

سنگ های آتش فشانی ( ساختار و کانی شناسی - پتروگرافی - ژئوشیمی )

سنگ‌های لوکوکراتیک همراه افیولیت‌ها ( ساختار - کانی شناسی - پتروگرافی - ژئوشیمی )

پیکره‌های دگرگونی همراه افیولیت ها ( گلوکوفان شیست ها ) ساختار - کانی شناسی -

پتروگرافی - پترولوژی )

دگرگونی پیکره‌های افیولیتی

دگرگونی اولیه قبل از جاگیری تکتونیکی

دگرگونی های دینامیک در حین جایگیری افیولیت ها

الگوهای ژئو دینامیکی تشکیل و جایگیری افیولیت ها

آمیزه‌های افیولیتی و چگونگی بوجود آمدن آنها

کانسارهای وابسته به افیولیت ها

بررسی و ویژگی های مهم چند مجموعه افیولیتی مشهور جهان

بررسی ویژگی های مهم افیولیت های ایران

مروری کلی بر فرضیه‌های تشکیل افیولیت ها

## کربناتیت ها

۴۰۲

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

اختصاصات مجموعه های کربناتیتی ( میکروسکپی ، ماکروسکپی )

اقسام کربناتیت ها

فنیته ها و فنیته شدن و ارتباط آن با کربناتیت ها

زمین شناسی توده های کربناتیتی

رابطه کربناتیت با کیمبرلیت ها و سنگهای آکالی

ژئوشیمی کربناتیت ها

زمین شناسی اقتصادی کربناتیت ها

توزیع جهانی کربناتیت ها

منشاء کربناتیت ها



## بازالت ها و آندزیت ها

۴۰۳

تعداد واحد: ۲  
نوع واحد: نظری  
پیش نیاز:

### سرفصل های درس:



شکل و ساخت سنگهای بازالتی و آندزیتی  
کانی شناسی سنگهای بازالتی و آندزیتی  
پتروگرافی سنگهای بازالتی و آندزیتی  
ژئوشیمی سنگهای بازالتی و آندزیتی  
ژئوشیمی ایزوتوپی و مطالعه عناصر کمیاب در سنگهای آتشفشانی بازیک  
سیستمهای سیلیکاته در ارتباط با سنگهای بازالتی و آندزیتی  
رابطه بین ژئوبازالتها و آندزیت ها و زمینساخت ورقی  
منشاء ماگماتی بازالتی و آندزیتی

## میگماتیت ها

۴۰۴

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز:

سرفصل های درس:

تعریف - تقسیم بندی میگماتیت ها

ساخت های بزرگ مقیاس در میگماتیت ها

میکروفابریک در میگماتیت ها

نتایج تجربی

درجه حرارت تشکیل (ترمومتری زمین شناسی)

مهاجرت تشکیل دهنده های متحرک در داخل پوسته زمین

بررسی تشکیل گرانیتهای (ماگمائی، آناتکتیکی و متاسوماتیکی)



## گرانیت ها

۴۰۵



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز:

سرفصل های درس:

پترولوژی گرانیت

رابطه بین حرکات کوهزائی، دگرگونی شدید و گرانیت ها

گروه های تکتونیکی گرانیت ها

گرانیت های همزمان با حرکت کوهزایی

گرانیتی و گرانودیوریتی شدن

گرانیت های قبل از حرکت کوهزایی

مشکل جابجائی

گرانیت های بعد از حرکت کوهزایی

مسئله گرانیت

مقدمه

مدل هیدروترمالی

گرانیت ها و کانسنگ ها

تقسیم بندی گرانیت ها

## کیمبرلیت ها

۴۰۶



تعداد واحد: ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

### سرفصل های درس :

مینرالوژی ، پترولوژی و ژئوشیمی کیمبرلیت ها  
توزیع جهانی و سن کیمبرلیت ها  
منشاء و جایگیری کیمبرلیت ها و سایر سنگهای وابسته به آنها  
ساختار جبهه بالائی و پوسته پائینی در مناطق قاره ای  
انکلوژیونهای الماس در کیمبرلیت ها  
اکتشاف الماس در کیمبرلیت ها

## اسپیلیت ها



۴۰۷

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

اسپیلیت ها و سنگهای اسپیلیتی

ماگمای اسپیلیتی ( مشخصات و نحوه تشکیل )

اختصاصات ژئوشیمیائی اسپیلیت ها

سری های ماگمایی در ارتباط با تشکیل اسپیلیت ها

کانی شناسی اسپیلیت ها

توزیع جهانی اسپیلیت ها

زمین شناسی اقتصادی اسپیلیت ها

تازه‌هایی در باره اسپیلیت‌ها و منشاء آنها

## لامپروفیرها

۴۰۸



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

تاریخچه تحقیقات در باره لامپروفیرها

مشخصات لامپروفیرها (ترکیب کانی شناسی ، بافت ، نحوه پیدایش ، ترکیب سنگهای

میزبان ، وابستگی های تکتونوماگمایی )

رده بندی لامپروفیرها

فرق بین لامپروفیرها و سنگهای مشابه

مشخصات صحرایی و پتروگرافی لامپروفیرها

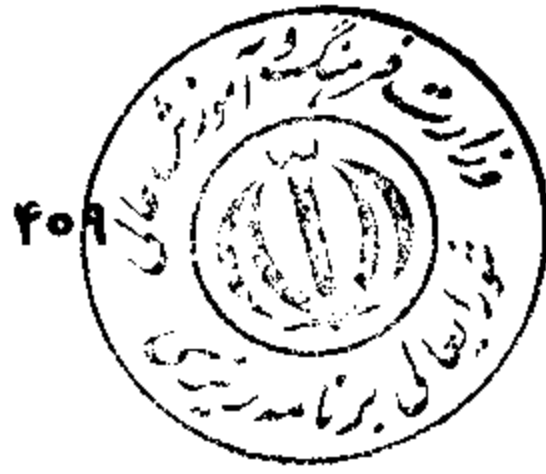
ژئوشیمی لامپروفیرها

انکلوزیون ها و قطعات بیگانه در لامپروفیرها

ماهیت ، منشاء و تکامل مذاب های لامپروفیری

زمین شناسی اقتصادی لامپروفیرها





## دیرینه مغناطیس

تعداد واحد : ۲  
نوع واحد : نظری  
پیش نیاز :

سرفصل های درس :

مبانی زمین مغناطیس  
کانیهای فرومغناطیس  
منشاء مغناطیس باقیمانده طبیعی  
نمونه برداری ، اندازه گیری و نمایش NRM  
پایداری دیرینه مغناطیسی  
بررسی آماری داده های دیرینه مغناطیسی  
قطب های دیرینه مغناطیسی  
موضوعات خاص در مغناطیس سنگها  
کاربردهای ژئو کروئولوژی  
استفاده در جغرافیای دیرینه و تکتونیک

سنگهای پیروکلاستیک

۴۱۰



تعداد واحد : ۲  
نوع واحد : نظری  
پیش نیاز :

سرفصل های درس :

مواد فرار ماگماها و زئولوژی  
فورانهای انفجاری آتشفشانها  
قطعات پیروکلاستیک ها و نهشته های حاصل از آن  
تفراها  
ته نشینی فورانهای هیالوکلاستیک  
سنگهای ولکانو کلاستیک زیر دریائی  
لاهارها  
سنگهای پیروکلاستیک و محیطهای تکتونیکی

## دیاژنز

۴۱۱

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

- چگونگی تشکیل و تعبیر و تفسیر اشکال دیاژنتیکی درسنگهای رسوبی ، از جمله تخلخل و نفوذ پذیری ، جریان سیالات ، فشردگی و سیمان شدن. عملکرد فرایندهای دیاژنتیکی بیشتر بایستی از نظر ژئوشیمیائی مورد بررسی قرارگیرد.



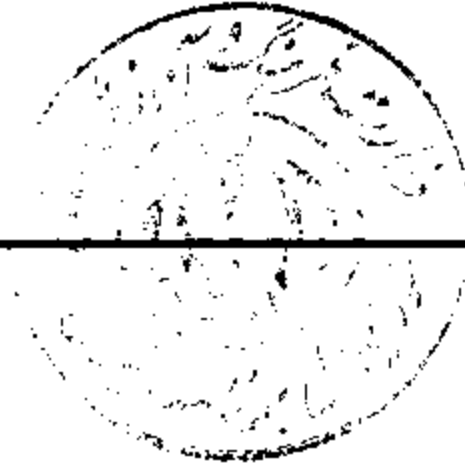
ایکتولوژی

۴۱۲

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :



سرفصل های درس :

- شناخت حفرات و بهم ریختگی طبقات توسط موجودات دررسوبات عهدحاضر و قدیم .
- ساختمانهای بیوژنتیکی و کاربرد آنها در مطالعات چینه شناسی ، محیطهای قدیم ، پالئواکتولوژی ، رسوب شناسی و ژئوشیمی .

تحلیل حوضه‌ها

۴۱۳

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

مکانیزمهای اولیه فرونشینی حوضه‌ها

آنالیز فرونشینی

فرونشینی حرارتی

خمیدگی لیتوسفر

طبقه بندی حوضه‌ها و مکانیزمهای فرونشینی آنها

Passive margins and Rift basins, international basin,  
forearc basin, forland basin, Transform basin.

رسوبگذاری ، فرونشینی و تغییر سطح دریاها در تشکیل توالی ها و حوضه های فورلند

Passive margin

چینه شناسی حوضه های

مدلهای پرشدگی حوضه‌ها



## رخساره‌های آواری

۴۱۴

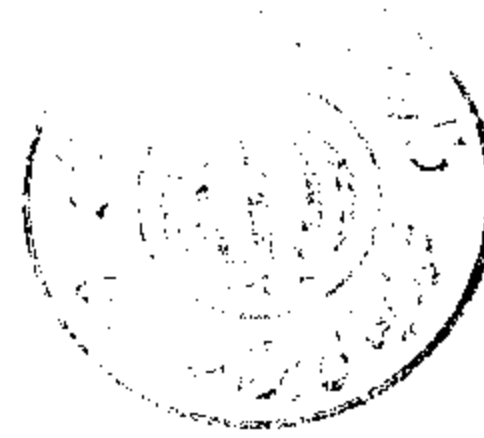
تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش‌نیاز :

سرفصل‌های درس :

اشکال لایه‌ای ، ساختمانهای رسوبی ، رژیم‌های جریان ، کنترل‌های درونی و بیرونی حوضه در رسوبگذاری ، مطالعه رخساره‌های آواری در محیط‌های قدیم و اراضی مدلهای رخساره‌ای ( به عنوان مثال برای محیط‌های مخروط افکنه ، رودخانه‌ای ، بادی ، دریاچه ای ، دلتائی ، دریائی و غیره ) .



رخساره‌های کربناته

۴۱۵



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

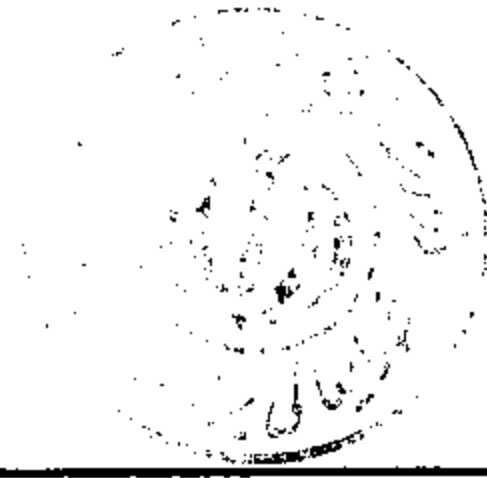
پیش نیاز :

سرفصل های درس :

شناخت رخساره‌های کربناته عهد حاضر ( دریاچه‌ای ، ساحلی ، کم عمق و عمیق دریا )  
و چگونگی تشکیل آنها ، بررسی مدل‌های رخساره‌ای مختلف برای رسوبات کربناته .

## رخساره های تبخیری

۴۱۶



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز:

سرفصل های درس:

رخساره های تبخیری دورن قاره ها

رخساره های تبخیری موجود در پلایا

رخساره های تبخیری حاصل دریاچه های شور داخل قاره ها

رخساره های تبخیری سابخاهای ساحلی

رخساره های تبخیری لاگون ها

رخساره های تبخیری آبهای عمیق

مدلهای مختلف حوضه ته نشینی رخساره های تبخیری

تفسیر رخساره های تبخیری در ایران ، خاورمیانه و دنیا

رابطه ته نشست های نمکی با ماگماتیزمهای آکالن در محیطهای رسوبی عمیق و مدلهای

ارائه شده در دنیا



## تکتونیک و رسوبگذاری

۴۱۷



تعداد واحد : ۲  
نوع واحد : نظری  
پیش نیاز :

سرفصل های درس :

توصیف و شناخت رخساره‌های متفاوت در حوضه های تکتونیکی مختلف دنیا  
( به عنوان مثال حوضه های درون پلیتی ، الاکوژن ، حوضه های هم‌گرا و واگرا  
و غیره ) ، ارائه مثالهایی از رشته کوههای مختلف در دنیا .

ریفت‌های قاره‌ای و اقیانوسی

۴۱۸

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز:

سرفصل‌های درس:

مقدمه و تاریخچه

دگرشکلی‌های اخیر در زونهای ریفتی قاره‌ای و اقیانوسی

نقش برش در پیدایش ریفت‌ها

لرزه شناسی ریفت‌های اقیانوسی

ساختمان لرزه‌ای لیتوسفر در زونهای ریفتی

آنومالیهای ثقلی روی ریفت‌های اقیانوسی

جریا نه‌ای حرارتی در زونهای ریفتی

جنبه‌های فیزیکی سیستم‌های هیدروترمالی

آشیا نه‌های ماگمادر ریفت‌ها

مطالعات ژئو مغناطیسی و صوتی در ریفت‌ها و مناطق اطراف

جنبه‌های فیزیکی ماگماتیسم در ریفت‌های قاره‌ای

جنبه‌های شیمیائی ماگماتیسم ریفت

متالوژنی در ارتباط با ریفت‌ها



زمینساخت ورقی و تکامل قاره‌ای

۴۱۹

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :



مقدمه

منشاء سیستم زمین - ماه

گوشته و هسته

پوسته

ایالت های پوسته‌ای

گسترش کف اقیانوس

تجمعات ماگمایی

زمینساخت ورقی و رانش قاره‌ها

سیستمهای کوهزایی فانروزوئیک

پوسته پرکامبرین

منشاء پوسته و تکامل آن

زمینساخت جنبا

۴۲۰



تعدادواحد: ۲  
نوعواحد: نظری  
پیش نیاز:

سرفصل های درس:

مقدمه

خشکی زایی و حرکات داخلورقی

گسلش جنبا و خطرات آن

گسلهای جنبا درارتباط باچین خوردگی

نهبشته‌های رودخانه‌ای در ارتباط با تکتونیک جنبا

زمینساخت ساحلی

شیوه‌های لرزه‌شناسی و لرزه شناسی دبرینه در تحقیقات تکتونیک جنبا

اندازه‌گیری ژئو دتیک در مراحل تکتونیک جنبا

روش های زمان سنجی

خطرات لرزه‌ای و آتشفشانی

پوسته‌قاره‌ای

۴۲۱

تعدادواحد: ۲  
نوعواحد: نظری  
پیش‌نیاز:

سرفصل‌های درس:

مقدمه

پوسته - گوشته - لیتوسفر و آستنوسفر

پوسته به عنوان محصول مرحله‌انشقاق سیاره‌ای

جمع‌آوری خواص فیزیکی پوسته زمین

مطالعات آزمایشگاهی

ترکیبات پوسته قاره‌ای

پوسته قاره‌ای درایالت‌های مختلف زمین‌شناسی

تکامل پوسته‌قاره‌ای



زمینساخت ورقی و جغرافیای زیستی

۴۲۲

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز:

سرفصل های درس:

مقدمه

ارتباط زمین شناسی

جغرافیای زیستی تکاملی

مهاجرت جانوران

مهاجرت گیاهان

رانش قاره ها

ظهور ویکاریانیسم

قاره های شمالی

آرام شمالی - اطلس شمالی - کارائیب - ایندو استرالیا

قاره های جنوبی

نیوزیلند - استرالیا - جنوبگان - امریکای جنوبی - آفریقا - ماداگاسکار - هند

اقیانوسها

ورقهای اقیانوسی



تکتونیک برخوردی

۴۲۳

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز:

سرفصل های درس:

مقدمه

مراحل کوهزایی برخوردی

برخورد قاره - قاره

کمر بند آلپ - هیمالیا

کمر بندهای برخوردی قدیمتر

برخورد قاره - کمان

برخورد کردیلرن



زمینساخت ورقی و معکوس شدن ژئو مغناطیس

۴۲۴

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز:

سرفصل های درس:

مباحث اساسی

مروری بر مباحث اساسی زمینساخت ورقی

زمین شناسی دریائی

هندسه زمینساخت ورقی

معکوس شدن ژئو مغناطیس



معکوس شدگی در دریا: نوارهای مغناطیسی

زمین لرزه ها در حاشیه ورقها

گسترش کف دریا

جریان حرارتی، گراویتی و مکانیسم رانده شدن ورقها

زمینساخت ورقی و زمینشناسی



تکتونیک سرزمینهای مطنون

۴۲۵

تعدادواحد: ۲

نوعواحد: نظری

پیش نیاز:

سرفصل های درس:

مقدمه

زمینساخت ورقی ( اصول مهم )

تاریخچه رشدقاره‌های

سرزمین‌های مطنون

اندازه‌گیری میزان جابجائی سرزمین

تشکیل کوهستانها و شکل گیری قاره‌ها



"مباحث اساسی سترس"

۴۲۶

تعدادواحد: ۲

نوعواحد: نظری

پیش نیاز:

سرفصل های درس:

- سترس سه بعدی

جهت یابی محورهای اصلی سترس

متغیرهای سترس درسه بعد

سطوح سترس برشی ماکزیمم

سترس انحرافی

سترس هیدروستاتیک

تغییرات سترس در داخل یک حجم



"مباحث اساسی سترین"

۴۲۷

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز:

سرفصل های درس:

- سترین سه بعدی

سترین نهایی درسه بعد

تانسورهای سترین نهایی

تغییرات در طول خطوط

سترین برشی

تغییرات در زاویه در خلال دگرشکلی

محاسبه سترین های اصلی بیضوی سترین ازداده های دوبعدی

ساختمانهای مر برای نمایش حالت های سترین درسه بعد

انطباق دوستترین نهایی

سترین خیلی کوچک ( Infinitesimal ) درسه بعد

سترین برشی خیلی کوچک

نمایش سترین خیلی کوچک سه بعدی بر روی دیاگرام مر

دگرشکلی پیشرونده درسه بعد



## "پهنه‌های برشی در سنگها"

۴۲۸

تعدادواحد: ۲

نوعواحد: نظری

پیش نیاز:



سرفصل های درس:

### موقعیت تکتونیکی پهنه‌های برشی

پهنه‌های برشی شکننده و شکل پذیر - چین خوردگی درپهنه‌های برشی -  
گسلش درپهنه‌های برشی - نقش کمربندهای برشی درتکامل ساختاری -  
پهنه‌های برشی درپی سنگ و اثرات آن بردگرشکلی ترادفهای پوششی .

### مکانیک پهنه‌های برشی

هندسه عناصر ساختاری درپهنه‌های برشی - چرخش و دگرشکلی در  
ساختهای خطی و صفحه‌ای برش ساده پیشرونده - توزیع سترین درپهنه‌های  
برشی - گسترش چینهای غلافی دررژیمهای برش - تکامل چین‌ها دربرش  
پیشرونده - مکانیک پهنه‌های برشی درمواد ایزوتروپ - تکامل حرارتی  
و مکانیکی درپهنه‌های برشی - پهنه‌های برشی همگرا و واگرا - مشاهدات  
تجربی درپهنه‌های برشی .

### مکانیسم دگرشکلی پهنه‌های برشی

فابریکهای حرارت بالا دربرش ساده - دگرشکلی انحلال فشاری درپهنه -  
های برشی - مکانیسم پیدایش ساختهای کوچک درپهنه‌های برشی - میکرو -  
فابریک‌ها - مراحل دگرگونی پسرونده درپهنه‌های برشی - تغییرات شیمی  
کانیها درامتدادپهنه‌های برشی .

"آنالیز ساختاری تکتونایتها"

۴۲۹



تعدادواحد: ۲

نوعواحد: نظری

پیش نیاز:

سرفصل های درس:

مقدمه:

- فابریک های تکتونایت ها .
- روش گرافیکی داده های فابریکی .
- مروری برتحلیل های مزوسکوپی و ماکروسکوپی .
- تحلیل های میکروسکوپی و اندازه گیری جهت یابی کانیهها .
- تفسیرهای فابریکی تکتونایت ها .
- تفسیرهای ساب فابریکهای میکروسکوپی .
- تفسیرهای فولیاسیون و لینه آسیون .
- چین خوردگی درتکتونایتها .
- ارتباط فابریکهای میکروسکوپی بامحورهای سترین ناحیه ای و ساختارهای مزوسکوپی یا ماکروسکوپی .

" تکتونیک پی سنگ "

۴۳۰

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز:

سرفصل های درس:

تعریف

تاثیر حرکات پی سنگ در پوشش های رسوبی

هندسه عناصر ساختاری مربوط به حرکات گسلهای مدفون

روشهای شناسائی عناصر ساختاری مدفون در پی سنگ

تحلیل ژئوفیزیکی پی سنگ

نقش بررسی زمینلرزه و ساز و کار کانونی در شناخت گسلهای پی سنگ



"دیاپیریسیم"

۴۳۱

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز:

سرفصل های درس:

تعاریف و رده بندی  
دیاپیرهای نمکی یا گنبد های نمکی  
دیاپیرهای جبه ای  
گنبد های گنیسی  
ساز و کارها در دیاپیریسیم  
نقش دیاپیرها در تکامل پوسته  
ساختارهای همراه با دیاپیرها  
روش بررسی ساختارهای دیاپیری  
الگوهای تجربی بررسی و تحلیل دیاپیریسیم  
ویژه گیهای فیزیکی مواد در دیاپیرها  
دیاپیرهای آشکار و نا آشکار  
دیاپیریسیم در ایران



بیوزوناسیون و مدل‌های بیواستراتیگرافی

۴۲۲

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز:

سرفصل‌های درس:

اصول و تاریخچه بیوزوناسیون

بیوزونهای شاخص در مقاطع تیپ اشکوب‌ها - سربها و سیستم‌های چینه‌شناسی

شاخص‌های بیواستراتیگرافی در مرزدورانها و دوره‌های چینه‌شناسی

مدلهای گزیده بیواستراتیگرافی در پرکامبرین و پالئوزوئیک زیرین بر مبنای آکریتارژها

کوندونت‌ها و کیتینوزوآها

مدلهای بیواستراتیگرافی پالئوزوئیک زیرین بر مبنای تریلوبیت‌ها گراپتولیت‌ها

نوتیلوئیدها

مدلهای بیواستراتیگرافی پالئوزوئیک بالائی بر مبنای بازوپایان - گونیاتیت‌ها

مدلهای بیواستراتیگرافی دوران دوم بر مبنای روزنه داران - آمونیت‌ها و خارپوستان

مدلهای بیواستراتیگرافی و بیوزوناسیون دوران سوم

ارائه مدل‌های گزینش یافته و کاربردی در افق‌های مختلف چینه‌شناسی ایران بر مبنای

گروه‌های مختلف فسیل شاخص ایران اعم از میکروفسیل و ماکروفسیل





## پالئوپالينولوژي گروه داینوفلاژله‌ها

۴۲۳



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : آواحدنظری- اوحد عملی

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

- تعریف داینوفلاژله ها و بیان تفاوت آنها با اکریتارش ها.
- تاریخ پیدایش و کاربرد آنها در تعیین سن نسبی رسوبات .
- معیارهای شناسایی .
- مر فولوژی .
- نحوه نامگذاری .
- شناسایی ورده بندی .
- اهمیت و انتشار چینه شناسی .
- پالئواکولوژی و اکولوژی .
- اقلیم های دریائی مربوط به داینوفلاژله فسیل وعهد حاضر .

## پالئو پالینولوژی گروه کیتینوزوآها

۴۳۴

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : ۲ واحد نظری، ۱ واحد عملی

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

تعریف کیتینوزوآها و قرابت های آنها با سلسله جانوران و گیاهان .

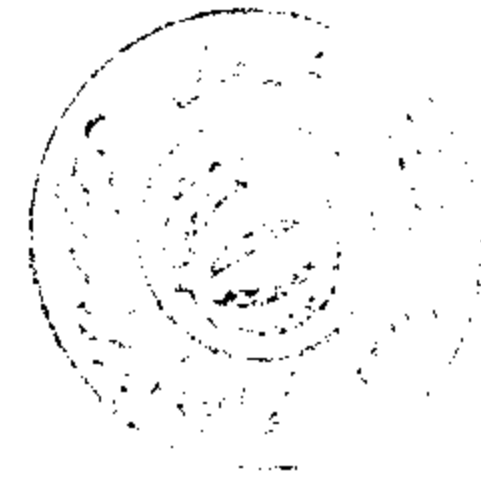
مرفولوژی و ترکیب پوسته آنها .

پالئو اکولوژی و پیدایش .

رده بندی .

اهمیت چینه شناسی .

اهمیت پالئو اکولوژی و جغرافیای گذشته کیتینوزوآها .



پالئوپالینولوژی پولن گروهای بازدانگان و نهاندانگان

تعداد واحد : ۳

۴۳۵

نوع واحد : ۲ واحد نظری ، ۱ واحد عملی

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

چرخه حیات پولن بازدانگان و نهاندانگان

نقش آنها در استمرار حیات گیاهی

پیدایش و ارتباط آنها با گروههای مختلف گیاهان بازدانه

پیدایش و ارتباط آنها با گروههای مختلف گیاهان نهاندانه

ارتباط تکاملی

نحوه جایگزینی گیاهان بازدانه بوسیله گیاهان نهاندانه

اهمیت پولنهای بازدانه و نهاندانه در تعیین سن نسبی رسوبات

ارزش پالئو اکولوژی و پالئو ژئوگرافی آنها در دورههای مختلف زمین شناسی

تعیین خطوط ساحلی دریاهای گذشته با استفاده از آنها

رده بندی و شناسایی سیستماتیک



## فسیل شناسی بیمهرگان

۴۳۶

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز:

### سرفصل های درس:

توضیح: مطالعه کلیه سرفصلهای زیر از حدود یک درس خارج بوده و بنابراین هر یک از پژوهشگران و دانشجویان بر حسب مورد و ارتباط با رساله دکتری خود یک یا چند گروه یا شاخه از بخشهای زیر را در حد ۲ واحد انتخاب مینمایند.

### کلیات:

تاریخچه - روش مطالعه ( مرفولوژی - بیومتری - اندامهای داخلی - بازسازی) اصول رده بندی طبیعی - فیلوژنی و تکامل و نقش آنها در رده بندی - قواعد بین المللی نامگذاری - اصول معرفی تاکسونهای جدید - تیپ های فسیلی، روش آرشیو فسیلها و تیپها - روش استفاده از کارت های مکانالینیک و منابع کامپیوتری

### اسفنجها:

مرفولوژی - ساختمان داخلی - اصول رده بندی - پالئواکولوژی - اشاره به جنسهای شاخص

ایران

### کیسه تنان:

ساختمان داخلی - اصول رده بندی - پالئواکولوژی - فیلوژنی و تکامل - روش نامگذاری و تشخیص جزئی مرجانها - اشاره به مرجانهای شاخص ایران در ادوار مختلف زمین شناسی - ساختمان میکروسکپی مرجانها .

### بازوپایان:

مورفولوژی - ساختمان پوسته - اندامهای داخلی - روش مطالعه اندامهای داخلی در فسیلها - پالئواکولوژی و بیواستراتیگرافی بازوپایان شناخت بازوپایان شاخص ایران و نقش آنها در تعیین مدل های بیواستراتیگرافی در افقهای مختلف دوران اول و انتشار جغرافیائی آنها در ایران - شناسائی میکروسکپی پوسته بازوپایان



### نرم تنان :

صفات عمومی - ساختمان پوسته ، آشنائی با علم Malacology فیلوژنی و تکامل -  
اصول رده بندی ( مختصری درباره کیتونها و ناوپایان ) .

الف - شکم پایان - صفات عمومی - ساختمان پوسته - مرفولوژی و تکامل صدف در  
ادوار مختلف زمین شناسی - اصول رده بندی - بیواستراتیگرافی و اکولوژی - آشنائی  
باشکم پایان شاخص ایران - مختصری درباره شکم پایان رودخانه‌های و دریاچه‌های ایران .  
ب - دوکفه‌ایها

ساختمان اندامهای داخلی و نقش آنها در رده بندی - ساختمان میکروسکوپی پوسته  
دوکفه‌ایها - فیلوژنی و تکامل و نقش آنها در رده بندی - پالئو اکولوژی و بیواستراتیگرافی  
دوکفه‌ایهای شاخص ایران و نقش آنها در تعیین مدلهای بیواستراتیگرافی -  
مختصری درباره دوکفه‌ایها و شکم پایان عهد حاضر خلیج فارس - دریای خزر  
و رودخانه‌ها و دریاچه‌های ایران .

### ج- سرپایان :

ساختمان ظاهری - ساختمان داخلی - تکامل و فیلوژنی آمونئیدها در افقهای دوران  
اول نقش آمونیت هادرتقسیم افق‌های مختلف دوران دوم - انتشار جغرافیائی  
و انقراض - اصول رده بندی - بررسی سرپایان شاخص ایران و مدلهای بیواستراتیگرافی  
سرپایان .

### بندپایان :

صفات عمومی تکامل و فیلوژنی - رده بندی - کلی - مختصری درباره مالاکوستراسه‌ها  
صفات سخت پوستان - حشرات و اشاره بر نمونه‌هایی از سخت پوستان و حشرات فسیل  
و شاخص - تربلوبیت‌ها - ساختمان داخلی - بیواستراتیگرافی تربلوبیت‌ها آشنائی  
با افقهای تربلوبیت دار ایران و جنسهای شاخص تربلوبیت ایران .

### خارپوستان :

صفات و ساختمان عمومی خارپوستان - رده بندی ثابت و آزاد - کرینوئیدها و  
بلاستوئیدهای ایران - رده بندی خارداران - آشنائی با خارداران شاخص ایران در افقهای  
مختلف دوران دوم و دوران سوم .

فسیلهای اثری Traces' fossils منشاء مرفولوژی - آشنائی با پاره‌های از فسیلهای  
اثری شاخص ایران در ادوار مختلف زمین شناسی - شناسائی جنسهای چسبون  
Curisiana ها Paleodictium ها و ....

## رخساره‌های پلانکتونیکی

۴۳۷



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

- فرامینیفرهای رخساره های پلاژیک دوره کرتاسه و مشخصات تکاملی آنها .
- فرامینیفرهای رخساره‌های پلاژیک پالئوسن - ائوسن و مشخصات تکاملی آنها .
- فرامینیفرهای رخساره‌های پلاژیک الیگوسن - هلوسن " "
- رده بندی سیستماتیک فرامینیفرهای رخساره‌های پلاژیک هریکاز دوره ها .
- ارزش اکولوژی فرامینیفرهای پلاژیک در تعیین اعماق مختلف رسوبات .
- تعبیر و تفسیر محیطهای رسوبی و کاربرد آنها در بازسازی جغرافیایی گذشته زمین .
- مقایسه رخساره‌های پلاژیک فرامینیفرها در نیمکره های شمالی و جنوبی .
- کرونوستراتیگرافی و بیوستراتیگرافی فرمهای پلاژیک فرامینیفرها .
- بیوزوناسیون فرامینیفرها در مرز کرتاسه بالائی - پالئوسن زیرین .
- علل انقراض فرامینیفرهای پلاژیک در هریک از دوره‌های فوق الذکر .

## رخساره‌های بنتونیکی

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

۴۳۸



### سرفصل‌های درس :

- مقدمه

- نحوه مطالعه ، ارزش اقتصادی و رده بندی رخساره‌های بنتونیک

- رخساره‌های بنتونیک فرامینیفر در دوره‌های پرمین و کربونیفر و بیوستراتیگرافی آنها.

- رخساره‌های بنتونیک فرامینیفر در دوره‌های تریاس و ژوراسیک و تفسیر مشخصات تکاملی آنها.

- رخساره‌های بنتونیک کرتاسه و تفسیر ارتباط تکاملی آنها

- رخساره‌های بنتونیک انوسن ، لیگوسن ، میوسن و هلوسن و بیوستراتیگرافی و کروئوستراتیگرافی آنها.

- ارزش اکولوژی فرامینیفرهای بنتونیک و تفسیر اعماق زیستی آنها.

- مقایسه رخساره‌های بنتونیک فرامینیفرها در نیمکره‌های شمالی و جنوبی در افق‌های رسوبی همزمان .

- تفسیر علل انقراض فرامینیفرهای بنتونیک در ارتباط با فاکتورهای فیزیکی- شیمیایی .

چینه شناسی لرزه‌ای

۴۲۹

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

مقدمه

اهمیت نوارهای انعکاسی در زمین‌شناسی

تشخیص توالی های رسوبی

حدو مرزهای توالی های رسوبی

توالی های رسوبگذاری

تعبیر و تفسیر چینه شناسی رخساره‌های لرزه‌ای (تعریف و توصیف انواع مختلف رخساره‌ها)

تشخیص دگر شیبی هادر نوارهای انعکاسی

فاکتورهای کنترل کننده توالی ها سیکلیک رسوبی

چینه شناسی لرزه‌ای و تغییرات سطح دریاها در مقیاس جهانی





## ارزیابی سازند

۴۴۰



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز:

### سرفصل های درس:

- تعریف - اصول کاربرد
- مقاومت گل حفاری ، تاءثیر نوع گل بر مقاومت ، تاءثیر حرارت بر مقاومت ، نفوذ آب گل ، مقطع مقاومت ، قطر زون آلوده
- مغزه گیری و آزمایش مغزه ، مغزه گیری متداول ( Conventional ) ، مغزه گیری باکابل ، مغزه گیری از جدارچاه ، مغزه گیرها ، مطالعه مغزه ، انتخاب نمونه ، اندازه گیری مقدار هیدروکربن درون مغزه .
- تخلخل ، اندازه گیری تخلخل ، باروش وزن مخصوص ذرات ، باروش و اشبرن ، باتینگ ، با استفاده از قانون بویل ، روش آزمایشگاههای مغزه ، روش اشباع با سیال .
- تراوایی مطلق ، اندازه گیری تراوایی مطلق مغزه ، اندازه گیری اشباع نسبی با روش استخراج سیال ، روش تقطیر، با روش گریزازمرکز
- آب همزاد ، فشار موئین ، تراوایی نسبی ، طبیعت جریان چندفازه - منشاء اطلاعات مربوط به تراوایی نسبی .
- گل نگاری ( Mud logging ) - تجزیه گل خروجی براتشخیص هیدروکربن - نمودار گل نگاری - ثبت اطلاعات حفاری ، نمودار تجزیه گل - تشخیص نفت در گل تشخیص نفت در گل - تشخیص گاز در گل - واحد نمونه گیری - تجزیه کننده سیم داغ - تجزیه کننده ماواری قرمز
- آزمایش تراشه - روش نمونه گیری - آزمایش تراشه برای تشخیص نفت و گاز، جنس و سن سنگ - ترسیم نمودار زمین شناسی چاه
- اصول اندازه گیری مقاومت سازند ، اندازه گیری مقاومت - دستگاههای اندازه گیری - نمودارهای مقاومت نمودار SP - نمودارهای صوتی نمودارهای رادیواکتیو
- لایه آزمائی - آزمایش بهره دهی - آزمایش ساق مته - آزمایش سازند باکابل - کنترل کیفیت نمودارها
- استفاده از اطلاعات زمین شناسی و ژئو فیزیکی برای ارزیابی سازند

متالوژی و اکتشاف فلزات خاص

۴۴۱

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :



سرفصل های درس :

توزیع فلز خاص در پوسته زمین .

ژئوشیمی فلز خاص .

توزیع فلز در ادوار مختلف زمین شناسی و تیپ های اصلی ذخیره فلز خاص .

متالوژی فلز و ارتباط آن با محیطهای آذرین - رسوبی - دگرگونی .

متالوژی فلز و ارتباط آن با محیطهای تکتونیکی .

روش های اکتشافی مناسب برای فلز ( زمین شناسی ، ژئوفیزیکی ، ژئوشیمیایی ... ) .

اهمیت اقتصادی ، عیار و توناژ قابل استفاده از فلز در صنعت .

## فرآیندهای بیولوژیکی در تشکیل کانسارها

۴۴۲

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز:

سرفصل‌های درس:

مقدمه

چرخه میکروبی کربن، ازت، گوگرد، سیلیس، آهن، منگنز

فرآیندهای میکروبی هوازدگی

میکروارگانیسم‌ها و دیاژنرزسوبات

اکوسیستم‌های میکروبی قدیمی

نقش عوامل بیولوژیکی در تشکیل کانسارها

نقش آنها در تمرکز عناصر و مکانیسم‌های تمرکز عناصر

نقش آنها در تغییر شرایط فیزیکی و شیمیایی محیط

نقش آنها در تولید مواد آلی

نقش آنها در تبدیل عناصر در چرخه متابولیسمی

کانسارهای بیولوژیکی

ذخایر سولفیدی

ذخایر گوگرد

ذخایر فسفات

ذخایر بوکسیت

سایر ذخایر معدنی



## ژئوشیمی سیالات گرمابی

۴۴۲

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

سرفصل دروس :

منشاءهای گوناگون کانسارهای گرمابی

ماگماها و سیالات گرمابی

ژئرسوبی سیالات گرمابی

دگرسانی گرمابی

رابطه ایزوتوپهای اکسیژن و هیدروژن در کانسارهای گرمابی

پایداری کانیهای سولفیدی در کانسارهای گرمابی

حلالیت کانه‌ها در کانسارهای گرمابی

انتقال جرم در کانی‌ها و محلولهای گرمابی

جنبه‌های گرمائی رسوبگذاری کانه‌ها

سیستم‌های ژئوترمال

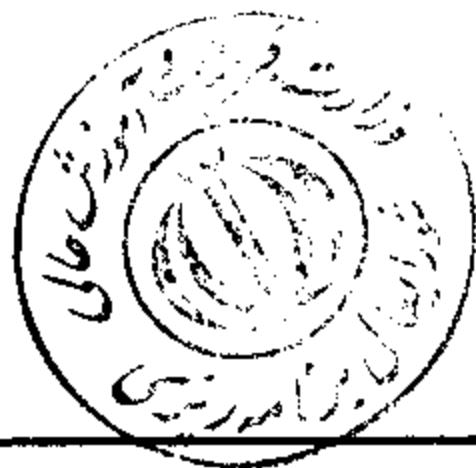
کانه‌های فلزی در سیستم‌های ژئوترمال فعال

سیالات در گیر به‌عنوان نمونه سیالات کانه‌زا



ژئوترمومتری سیالات درگیر

۴۴۴



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

اهمیت - رخداد و اهمیت زمین شناسی سیالات درگیر  
انتخاب و آماده سازی نمونه برای مطالعات میکروسکوپی  
بررسیهای نوری  
اصول آنالیز گرماسنجی  
ارائه و تفسیر داده های ترمومتری  
ملاحظات نظری و عملی تجزیه شیمیایی سیالات درگیر  
روندهای آتی در مطالعه سیالات درگیر

## فلززائی در زمان و مکان

۴۴۵

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :



- قوانین حاکم بر توزیع ذخائر معدنی در زمان و مکان
- تغییر میزان مصرف و تغییر در الگوی مصرف ذخایر معدنی
- تاثیر شرایط خاص تکتونیکی، چینه شناسی و ماگماتیسم در تشکیل انواعی از ذخائر معدنی.
- نمونه‌هایی از نقشه‌های متالوژنی تکتونیکی دنیا
- نظریه‌های مختلف در مورد توزیع فلزات در ادوار مختلف زمین‌شناسی و استفاده از آنها در بیان امکان حضور یا نبود فلزات در برخی از مناطق زمین و مطالعه روند دوره (سیکل‌ها)
- در فلززائی ادوار گذشته زمین
- بررسی ایالت‌های مختلف متالوژنی دنیا و اهمیت اقتصادی آنها
- زون بندی های متالوژنی در ادوار مختلف زمین‌شناسی و اصول حاکم بر زون بندی ها
- پراکندگی فلزات خاص در مناطق مختلف جهان
- متالوژنی دریاها و کف اقیانوس ها .

کانی زائی در پوسته قاره‌ای پرکامبرین

۴۴۶

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :



سرفصل های درس :

رده‌بندی زمانی پرکامبرین

کراتون های آرکئن

دگرگونی های پرکامبرین

کمبرندهای فعال پرکامبرین

منابع معدنی همراه بازمینهای پرکامبرین ( ایالت های فلزی پرکامبرین )

متالوژنی و تکتونیک در پرکامبرین

تحولات اولیه حیات ، کانیهای اقتصادی و منابع ئیدروکربن در پرکامبرین

رسوبگذاری آرکئن - سپرکانادا

تحولات پوسته پرکامبرین و متالوژنی جنوب آفریقا

کانی زائی در پوسته قاره‌ای پرکامبرین قدیمی زیمبابوه

کانی زائی در پوسته قاره‌ای پرکامبرین غرب گرینلند

حوزه‌ها و ریفت های پرکامبرین و مساءله هیمالیا

مقایسه سپرهای هندو عربستان

منابع معدنی سپرهند ( گوگرد - فلزات پایه، پگماتیت های یسترم دار )

ذخایر سولفیدی ماگمائی

۴۴۷

تعداد واحد : ۲  
نوع واحد : نظری  
پیش نیاز :

سرفصل های درس :

مقدمه



رده بندی سنگهای اولترابازیک و ذخائر سولفیدی همراه با آنها  
مطالعه تجربی روی سیستمهای سولفیدی ، سولفید - اکسید و سولفید- سیلیکات  
ذخائر سولفیدی نیکل دارو تفسیر ژنتیکی آنها  
عناصر گروه پلاتین همراه با ذخائر سولفیدی ماگمائی  
ترکیب کانسنگهای سولفیدی ماگمائی  
اهمیت تکتونیک در تشکیل و جایگزینی ذخایر سولفیدی ماگمائی  
اهمیت اقتصادی و روش های اکتشافی مناسب برای ذخائر سولفیدی ماگمائی



## ژئوشیمی ذغالسنگها

۴۴۸

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :



سرفصل های درس :

صفات عمومی و رده بندی ذغالسنگها

ترکیب شیمیائی ذغالسنگها

اجزاء اصلی ذغالسنگها

منشاء ذغالسنگها

درجه حرارت و شرایط تشکیل

عناصر جزئی همراه با ذغالسنگها

منشاء عناصر جزئی در ذغالسنگها

روش های تجزیه

مقایسه ذغالسنگها با شیل ها و خاکها

گوناگونی رگه های ذغالسنگی (جغرافیائی ، چینه ای قائم - جانبی )

عناصر رادیوآکتیو و ذغالسنگها

اهمیت عناصر جزئی در ذغالسنگها

کانسارهای استراتاباندواستراتیفورم

۴۴۹

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

مقدمه :

سن ژنتیک واپی ژنتیک و چگونگی تحول آن .

مبانی رده بندی کانسارهای وابسته به لایه ( Strata-bound ) و لایه ای شکل ( Stratiform )

الف : کانسارهای لایه ای شکل رسوبی و ولکانیکی .

فرایندهای کانه زائی در کانسارهای لایه ای شکل .

کانسارهای سولفیدی لایه ای شکل با سنگ درونگیر رسوبی .

کانسارهای سولفیدی لایه ای شکل با سنگ درونگیر ولکانیکی ( V.M.S. ) .

کانسارهای اکسیدی لایه ای شکل با سنگ درونگیر ولکانیکی .

دیگروکانسارهای فلزی لایه ای شکل همراه با سنگهای ولکانیکی .

کانسارهای سولفاتی لایه ای شکل همراه با سنگهای ولکانیکی .

ب : کانسارهای وابسته به لایه

کانسارهای سرب وابسته به لایه با سنگ درونگیر ماسه سنگ .

کانسارهای اورانیوم - وانادیوم و فلزات پایه وابسته به لایه با سنگ درونگیر ماسه سنگی .

کانسارهای طلا و اورانیوم وابسته به لایه با سنگ درونگیر کنگلومرایی .

کانسارهای وابسته به لایه با سنگ درونگیر کربناتی ( M.V.D. ) .



## هیدرولوژی کارست

۴۵۰



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز:

سرفصل های درس:

شیمی انحلال کربنات

عوامل اساسی کنترل توسعه کارست

مرفولوژی کارست در سطح زمین

مرفولوژی کارست در زیر زمین

هیدرولوژی کارست

ژئوشیمی آبهای کارستی

تئوری، مدل و مکانیسم غار و مجاری زیرزمینی

مدیریت منابع آب در مناطق کارستی

## تکنولوژی انتقال رسوب

۴۵۱



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز:

### سرفصل های درس:

خواص آب و رسوب ( فیزیکی و هیدرولیکی)

آستانه حرکت رسوب

انتقال بار بستر

تغییرات بستر رودخانه ، رسوبگذاری و انتقال

طراحی کانالهای آبرسانی

روشهای اندازه گیری بارهای رسوب

مدلهای انتقال رسوب

مطالعات صحرائی

## جریان در محیط‌های متخلخل

۴۵۲



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز:

### سرفصل های درس:

خواص محیط متخلخل و سیالات  
تعریف - انواع - خصوصیات فضاهاى موجود در محیط - معادلات - فاکتورهای مؤثر  
در کشش سطحی - مرطوب شونده  
سیالات غیر هموزن در محیطهای ساکن  
تعادل مکانیکی - توزیع فشار در سیستم های ساکن با دو فاز مختلف - بستگی اشباع  
با فشار کامیلا دی - توزیع خلل و فرج - توزیع معادلات در محیطهای ساکن  
معادلات در محیطهای متخلخل  
حرکت سیالات - مفهوم پتانسیل معادله Kozenj-Cormon - معادله دارسی -  
اندازه گیری تراوایی در محیط متخلخل - جریانهای غیر دارسی  
جریانهای پایدار در محیطهای سیال غیر هموزن  
جریان در محیطهای غیر هموزن - جریان پایدار در مایعات مرطوب کننده و غیر مرطوب  
کننده - جریان پایدار بطرف زهکش های موازی  
جریان ناپایدار در محیطهای غیر هموزن  
خصوصیات جریان ناپایدار - پدیده جابجائی - جابجایی خطی در خاک - زهکشی .