



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت تربیت عالی  
نورآینالی برنامه ریزی

مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس دوره های تحصیلات تکمیلی

زمین شناسی

معمولاً (کارشناسی ارشد) علوم زمین شناسی در ۸ رشته:

۱- آب شناسی

۲- پتروولوژی

۳- تکنوتیک

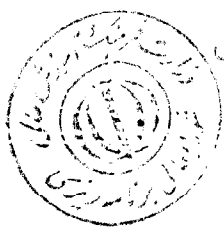
۴- زمین شناسی اقتصادی

۵- زمین شناسی مهندسی

۶- زمین شناسی نفت

۷- سنگ شناسی رسوبی و رسوب شناسی

۸- فسیل شناسی و چینه شناسی



و

برنامه دوره دکتری زمین شناسی

گروه علوم پایه

کمیته تخصصی زمین شناسی

مصوب درست و پنجاه و پنجمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی

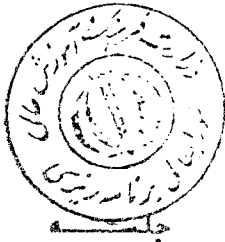
۱۳۷۲/۱/۲۲

سورخ

برنامه آموزشی

دوره های کارشناسی ارشد و دکتری زمین شناسی

|        |                       |              |            |
|--------|-----------------------|--------------|------------|
| گروه : | علوم پایه             | زمین شناسی : | 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) به شرح پیوست تصویب کرد و مستقر می دارد:

ماه ۱) برنامه آموزشی دوره های کارشناسی ارشد و دکتری زمین شناسی از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و موسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند لازم الاجرا است \*

الف: دانشگاهها و موسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت فرهنگ و آموزش عالی اداره میشوند.

ب: موسساتی که با اجازه رسمی وزارت فرهنگ و آموزش عالی و براساس قوانین، تاسیس میشوند و بنابراین تابع مصوبات شورای عالی برنامه ریزی میباشند.

ج: موسسات 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 دوره های آموزشی و برنامه های مشابه موسسات تربیتی  
زمینه های کارشناسی ارشد و دکترای زمین شناسی در همه دانشگاهها و موسسات آموزش  
عالی منکور برنامه میشوند و دانشگاهها و موسسات آموزش عالی یادشده  
مطابق مقررات میتوانند این دوره را دایر و برنامه جدید را اجرا نمایند.

ماده ۲) مشخصات کلی و برنامه تدریسی و سرفصل دروس دوره :

تربیه فصل جهت اجرا به وزارت فرهنگ و آموزش عالی ابلاغ میشود.  
رای صادره دویست و پنجاه و پنجمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی  
مورخ ۱۳۷۲/۱/۲۲

در مورد برنامه آموزشی دوره های کارشناسی ارشد و دکترای زمین شناسی

۱) برنامه آموزشی دوره های کارشناسی ارشد و دکترای زمین شناسی

که از طرف گروه علوم پایه پیشنهاد شده بود

با اکثریت آراء بتصویب رسید.

۲) برنامه آموزشی دوره های کارشناسی ارشد و دکترای زمین شناسی

از تاریخ تصویب قابل اجرا است.

رای صادره دویست و پنجاه و پنجمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ  
در مورد برنامه آموزشی دوره های کارشناسی ارشد و دکترای زمین شناسی  
۱۳۷۲/۱/۲۲  
صحیح است بمورد اجرا گذاشته شود.

مورد تأیید است دکتر سید محمد زاهدی کلپایگانی

وزیر فرهنگ و آموزش عالی

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

سید محمد کاظم نائینی

دبیر شورای عالی برنامه ریزی

"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 قرار دارد". رقابت فشرده برای دستیابی به این منابع مبنای سیاست‌گذاریها، سیاست‌ها، زیبا، ایجاد اتحادهای کوناگون و بالاخره خصومت‌ها و جنگ‌هاست که در حال تنبیر دائم مرزهای جغرافیایی کشورهای مختلف می‌باشد. 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 بهره‌جویند کشورهای صنعتی جهان با بحرانی حاد و غیر قابل تصور از کمبود مواد معدنی مواجه می‌شوند. 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 بعهد دارند. از طرفی باید با جهان‌خواری جهان‌خوران که چشم طمع به منابع سرشار این مملکت دوخته‌اند به مبارزه برخیزیم و از طرف دیگر باید سادگ و شناخت صحیح از منابع معدنی و ثروت‌های خدادادی به گونه‌ای از آنها استفاده کنیم که متضمن استقلال و آزادی نسل‌های آتی این کشور باشد.

زمین‌شناسی 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 می‌شود سروکار دارد. زمین‌شناسان می‌توانند با تخمین و ارزیابی منابع معدنی کشور ابزار لازم برای برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاریها را در اختیار دولت‌مردان قرار دهند و بهمین دلیل است که زمین‌شناسی یکی از اولین رشته‌هایی است که در کشورهای استقلال یافته به آن پرداخته می‌شود. 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 زمین‌شناسی برای رفع مشکلات ظاهری آنها سعی در جلوگیری از اعتلای این رشته در کشورهای جهان سوم دارند.



بنابراین یکی نیست که تربیت متخصص و پژوهشگران زمین شناسی از اولویت است  
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 خیره زمین شناسی در غالبترین 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 نمایند. 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.

### ۱-۱-۱- شرایط ورود :

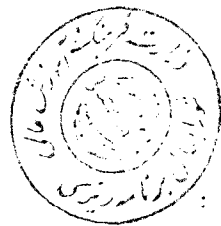
داوطلبان ورود به این دوره علاوه بر داشتن شرایط عمومی ورود به آموزش عالی ،  
شرایط زیر را نیز باید دارا باشند :

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

ب - قبولی در امتحانات اختصاصی و زبان خارجی

ج - برخوردار بودن از سلامت جسمانی

### ۱-۱-۲- 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 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. پایاننامه دانشجوی پس از گذاردن دروس الزامی و پس از تصویب موضوع پایاننامه 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 پایاننامه 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 آشنایی با روش های پیشرفته تحقیق و دستیابی به جدیدترین اطلاعات علمی و صیقلی آموزشی، می توانند با کشف و نوآوری در زمینه های علمی و تحقیقی سرپرست و گسترش مرزهای دانش مؤثر باشند. هدف از برگزاری این دوره علاوه بر تاهمین 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 توانایی 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

میانگن حداقل ۱۵

ب - قبولی در امتحانات اختتامی و زبان خارجی

ج - قبولی در امتحان علمی

د - ارائه حداقل ۳ مجسمات علمی از استاد قلی داوطلب



## ۲-۲۲- استاد راهنما:

استاد راهنما حداکثر تا پایان نیمسال اول سال ورود، بنابه تقاضای دانشجوی  
و موافقت استاد، تعویب کمیند تخصصی گروه و تأیید شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده  
مشخص می گردد.

استاد راهنما باید دارای شرایط زیر باشد:

الف- داشتن حداقل مرتبه استادیار یا درجه دکتری

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

ج- راهنمایی حداقل سه پایان نامه خاتمه یافته کارشناسی ارشد

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

## ۲-۲۳- نظام دوره:

الف- مرحله آموزشی

در این مرحله که پس از پذیرفته شدن داوطلب در امتحان ورودی آغاز می شود

دانشجو موظف به گذراندن حداقل ۲۵ واحد درسی از جدول دروس دکتری و یادروس سایر رشته ها  
می باشد. این دروس توسط استاد راهنما پیشنهاد شده و در ارتباط با موضوع پایان نامه  
دانشجو خواهد بود.

استاد راهنما می تواند با توجه به سوابق تحصیلی و امتحان ورودی دانشجوی تعدادی از  
دروس کارشناسی ارشد را به عنوان دروس کمبود به او پیشنهاد نماید و دانشجو موظف  
به گذراندن این واحدها می باشد. این دروس نباید از ۲۵ واحد تجاوز نماید. دانشجویانیکه  
موفق به گذراندن دروس مربوطه شده باشند در امتحان جامع که به صورت کتبی و شفاهی  
برگزار خواهد شد شرکت می نمایند.

این امتحان توسط هیئتی زیر نظر استاد راهنما انجام می گیرد. اعضاء این هیئت  
که ترکیب آن در آئین نامه تحصیلات تکمیلی مشخص شده است به پیشنهاد استاد راهنما  
و تعویب شورای تحصیلات تکمیلی گروه و تأیید شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده انتخاب  
می شوند. نمرات دانشجو در دروس و همچنین امتحان جامع نباید از ۱۵ کمتر باشد  
کسانیکه نمره امتحان جامع آنها کمتر از ۱۵ باشد می توانند حداکثر یکبار دیگر در  
امتحان جامع شرکت نمایند. در صورت عدم کسب نمره مربوط از ادامه تحصیل محروم  
خواهند شد.

### ب - مرحله پژوهشی

دانشجویان که موفق به گذراندن امتحان جامع می شوند باید موضوع رساله خود را با موافقت استاد راهنما تعیین و به صورت طرح پیشنهادی ارائه نمایند. دانشجویی می تواند رساله خود را پس از تمیزت شورای پژوهشی گروه و دانشکده آغاز نماید. تعداد واحدهای رساله ۲۲ واحد می باشد. به پید بهاد دانشجویان. ناسند استاد راهنما و عضو شورای تحصیلات تکمیلی گروه می توان یک تا سه نفر از اعضا، هیئت علمی با محاسنظران 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 دانشجویان استاد راهنما، در حضور کلیه اعضا، هیئت داوران صورت میگیرد.

اعضای این هیئت عبارتند از:

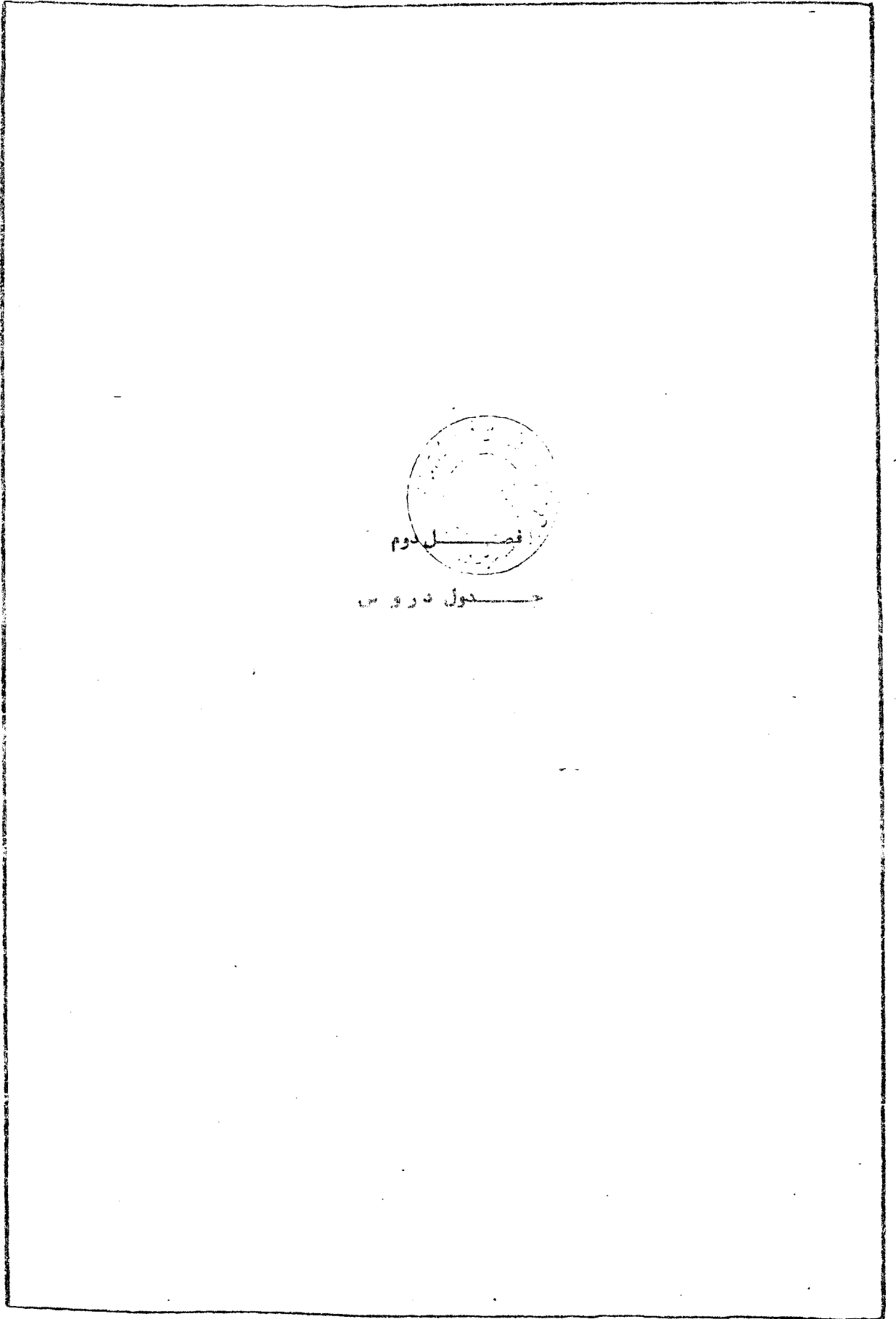
- استاد راهنما به عنوان رئیس هیئت

- اساتید مشاور

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

### ۳- برنامه درسی

برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد و دکتری شامل دروس کمبود روی الزامی و دروس اختیاری برنامه درسی جداگانه پیوسته می باشد.



الف - جدول دروس کمبود دوره کارشناسی ارشد

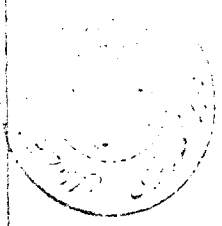
| ردیف                      | تعداد واحد |      | نام درس                        | کد درسی |
|---------------------------|------------|------|--------------------------------|---------|
|                           | نظری       | عملی |                                |         |
| آب شناسی                  | ۲          |      | آب شناسی ۱۲ (شدرولوژی)         | ۱۵۱     |
| "                         | ۲          |      | مسابی هیدرولیک                 | ۱۵۲     |
| "                         | ۲          |      | شدرولوژی شیمی و کیفیت منابع آب | ۱۵۳     |
| آب شناسی - رسوب شناسی     | ۲          |      | ژئو فیزیک کاربردی              | ۱۵۴     |
| "                         | ۲          |      | شدرولوژی                       | ۱۵۵     |
| پترو لژی                  | ۲          |      | ترمودینامیک                    | ۱۵۶     |
| زمین شناسی اقتصادی        | ۱          | ۱    | اصول مینرالوگرافی              | ۱۵۷     |
| "                         | ۱          | ۱    | تهیه نقشه های زمین شناسی معدن  | ۱۵۸     |
| "                         | ۱          | ۱    | تخمین و ارزیابی ذخائر معدنی    | ۱۵۹     |
| اقتصادی رسوب شناسی - فسیل | ۱          | ۲    | زمین شناسی تحت الارضی          | ۱۶۰     |
| شناسی - نفت               |            |      |                                |         |
| زمین شناسی معدنی          | ۲          |      | استاتیک                        | ۱۱۱     |
| "                         | ۲          |      | مقاومت مصالح                   | ۱۱۲     |
| "                         | ۳          |      | سایز و تکنیک                   | ۱۱۳     |
| فسیل شناسی                | ۱          | ۱    | دیرینه شناسی گیاهی             | ۱۱۴     |
| تکنیک - مهندسی آب شناسی   | ۴          |      | ریاضیات تکمیلی                 | ۱۱۶     |
| پترو لژی - آب شناسی       | ۳          |      | آمار و احتمالات                | ۱۱۷     |
| رسوب شناسی                | ۲          |      | محیطهای رسوبی                  | ۱۱۸     |

ب - جدول دروس الزامی کارشناسی ارشد

| رشته                         | تعداد واحد |      | نام درس                       | کد درس |
|------------------------------|------------|------|-------------------------------|--------|
|                              | نظری       | عملی |                               |        |
| پتروپلژی                     | ۲          | ۱    | پتروپلژی سنگهای آذرین (۱)     | ۲۵۱    |
| "                            | ۲          | ۱    | پتروپلژی سنگهای آذرین (۲)     | ۲۵۲    |
| "                            | ۲          | ۱    | پتروپلژی سنگهای دگرگونی       | ۲۵۳    |
| "                            | ۳          |      | ژئو شیمی پیشرفته              | ۲۵۴    |
| "                            | ۲          |      | ماگماتیسیم و دگرگونی ایران    | ۲۵۵    |
| "                            | ۲          |      | راديوکریستالوگرافی            | ۲۵۶    |
| "                            | ۲          |      | ژئوکرونولوژی                  | ۲۵۷    |
| رسوب شناسی و سنگ شناسی رسوبی | ۲          | ۱    | رسوب شناسی پیشرفته            | ۲۵۸    |
| "                            | ۳          |      | محیطهای رسوبی پیشرفته         | ۲۵۹    |
| "                            | ۲          | ۱    | سنگ شناسی رسوبی (کربناتها)    | ۲۱۵    |
| "                            | ۲          | ۱    | سنگ شناسی رسوبی آتئورکربناتها | ۲۱۱    |
| "                            | ۲          |      | لیتوستراتیگرافی               | ۲۱۲    |
| "                            | ۲          |      | ژئو شیمی رسوبی                | ۲۱۳    |
| "                            | ۱          | ۱    | میکروناسیس پیشرفته            | ۲۱۴    |
| تکتونیک                      | ۲          | ۱    | زمین ساخت پیشرفته (۱)         | ۲۱۵    |
| "                            | ۲          | ۱    | زمین ساخت پیشرفته (۲)         | ۲۱۶    |
| "                            | ۳          |      | ژئو تکتونیک (۱)               | ۲۱۷    |
| "                            | ۲          |      | ژئو تکتونیک (۲)               | ۲۱۸    |
| "                            | ۳          |      | سایزمو تکتونیک                | ۲۱۹    |
| "                            | ۲          |      | پتروفابریک                    | ۲۲۵    |
| "                            | ۲          |      | تکتونیک تجربی                 | ۲۲۱    |
| فسیل شناسی                   | ۲          | ۱    | میکروفسیل های فرامینیفرا      | ۲۲۲    |
| "                            | ۱          | ۱    | میکروفسیل های غیر فرامینیفرا  | ۲۲۳    |
| "                            | ۲          | ۱    | فسیل شناسی بیمهرگان           | ۲۲۴    |

ادامه جدول الزامی دروس الزامی کارشناسی ارشد

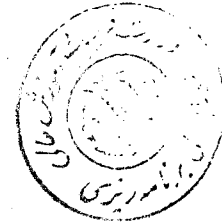
| ردیف | تعداد واحد |      | نام درس                       | کد درس |
|------|------------|------|-------------------------------|--------|
|      | نظری       | عملی |                               |        |
| ۱    | ۲          |      | شناسی مپره داران              | ۲۲۵    |
| ۲    | ۱          | ۱    | فیل شناسی گیاهی پشرفته        | ۲۲۶    |
| ۳    | ۱          | ۱    | میکروذایی پشرفته              | ۲۲۷    |
| ۴    | ۲          |      | جته شناسی ایران               | ۲۲۸    |
| ۵    | ۱          | ۱    | پالینولوژی                    | ۲۲۹    |
| ۶    | ۳          |      | زمین شناسی نفت پشرفته         | ۲۳۰    |
| ۷    | ۱          | ۲    | امول اکتشافات ژئو فیزیکی      | ۲۳۱    |
| ۸    | ۱          | ۲    | ژئو شیمی آلی                  | ۲۳۲    |
| ۹    | ۲          |      | ارزیابی سازندهای نفت دار      | ۲۳۳    |
| ۱۰   | ۱          | ۲    | سنگ شناسی رسوبی پشرفته        | ۲۳۴    |
| ۱۱   | ۲          |      | بیوستراتیگرافی                | ۲۳۵    |
| ۱۲   | ۱          | ۱    | زمین شناسی ساختمانی کاربرد    | ۲۳۶    |
| ۱۳   | ۳          |      | کاسارهای آذرین و دگرگونی      | ۲۳۷    |
| ۱۴   | ۲          |      | کاسارهای رسوبی                | ۲۳۸    |
| ۱۵   | ۱          | ۲    | امول اکتشافات ژئو شیمیایی     | ۲۳۹    |
| ۱۶   | ۱          | ۲    | امول اکتشافات ژئو فیزیکی      | ۲۴۰    |
| ۱۷   | ۱          | ۲    | روش های تجزیه نمونه های معدنی | ۲۴۱    |
| ۱۸   | ۱          | ۲    | ذخائر معدنی ایران و مشاء آنها | ۲۴۲    |
| ۱۹   | ۲          |      | کاسرهای سنگهای معدنی          | ۲۴۳    |
| ۲۰   | ۲          |      | میدروژئولوژی پشرفته           | ۲۴۴    |
| ۲۱   | ۱          | ۳    | میدروژئولوژی پشرفته           | ۲۴۵    |
| ۲۲   | ۲          |      | استخراج آبهای زیرزمینی        | ۲۴۶    |
| ۲۳   | ۱          | ۳    | میدروژئولوژی آبهای زیرزمینی   | ۲۴۷    |
| ۲۴   | ۲          |      | زمین شناسی کوارتز             | ۲۴۸    |





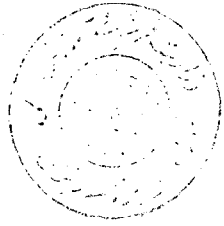
ادامه جدول دروس الزامی کارشناسی ارشد

| رسمه              | تعداد واحد |      | سام درس                       | کد درس |
|-------------------|------------|------|-------------------------------|--------|
|                   | نظری       | عملی |                               |        |
| آب شناسی          | ۲          |      | مذلهها                        | 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    |
| "                 |            | ۲    | مهندسی زیر بنا و پی           | ۲۵۶    |



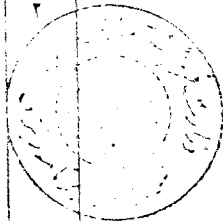
ج - جدول دروس اختیاری کارشناسی ارشد

| ردیف | تعداد واحد |      | نام درس                              | کد درس |
|------|------------|------|--------------------------------------|--------|
|      | نظری       | عملی |                                      |        |
|      | ۲          |      | سرولوژی تجربی                        | ۳۰۱    |
|      | ۲          |      | آنتنشن شناسی سرشته                   | ۳۰۲    |
|      | ۲          |      | زمن شناسی ایروتنوسها                 | ۳۰۳    |
|      | ۱          | ۱    | جدایش کانیها                         | ۳۰۴    |
|      | ۱          |      | روشهای غیر میکروسکوپی شناسایی کانیها | ۳۰۵    |
|      | ۲          |      | مدلهای رسوبی اکتشافی                 | ۳۰۶    |
|      | ۲          |      | زمن شناسی دریایی                     | ۳۰۷    |
|      | ۲          |      | مورفوتکتونیک                         | ۳۰۸    |
|      | ۲          |      | تکتونیک                              | 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          |      | زمن شناسی ایران و کشورهای همجوار     | ۳۱۶    |
|      | ۲          |      | ژئو فیزیک کاربردی پیشرفته            | ۳۱۷    |
|      | ۲          |      | ژئو شیمی سنت                         | ۳۱۸    |
|      | ۲          |      | اصول حفارهای حاشیهای نفت             | ۳۱۹    |
|      | ۲          |      | مسابی مهندسی نفت                     | ۳۲۰    |
|      | ۲          |      | کوهپوش شناسی                         | ۳۲۱    |
|      | ۲          |      | ژئو شیمی کاسارهای گرمایی             | ۳۲۲    |
|      | ۲          |      | ژئو شیمی کاسارهای رسوبی              | ۳۲۳    |
|      | ۲          |      | مسابی رسوب گرمایی                    | ۳۲۴    |



ادامه جدول دروس اختیاری کارشناسی ارشد

| ردیف | تعداد واحد |      | نام درس                                | کد درس |
|------|------------|------|----------------------------------------|--------|
|      | نظری       | عملی |                                        |        |
|      | ۲          |      | اجرای پروژه های اکتشافی                | ۳۲۵    |
|      |            | ۲    | اصول اقتصاد و مدیریت در معادن          | ۳۲۶    |
|      |            | ۲    | اصول استخراج معدن                      | ۳۲۷    |
|      |            | ۲    | مبانی کانه آرایی                       | 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    |

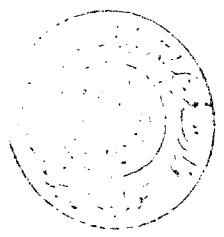


د - جدول تروس دکتری

| ردیف | تعداد واحد |      | نام درس                                  | کد درس |
|------|------------|------|------------------------------------------|--------|
|      | نظری       | عملی |                                          |        |
|      | ۲          |      | نظریات                                   | ۴۰۱    |
|      | ۲          |      | کریستالها                                | ۴۰۲    |
|      | ۲          |      | سازه ها و آندوزت ها                      | ۴۰۳    |
|      | ۲          |      | سیگنالیته ها                             | ۴۰۴    |
|      | ۲          |      | کریستالها                                | ۴۰۵    |
|      | ۲          |      | کیمبرلیته ها                             | ۴۰۶    |
|      | ۲          |      | اسپلیته ها                               | ۴۰۷    |
|      | ۲          |      | لاپروفرها                                | ۴۰۸    |
|      | ۲          |      | دیرینه مغناطیس                           | ۴۰۹    |
|      | ۲          |      | سنگهای پیروکلاستیک                       | ۴۱۰    |
|      | ۲          |      | دیاژنز                                   | ۴۱۱    |
|      | ۲          |      | ایکتولوژی                                | 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          |      | رشد های قاره ای و اقیانوسی               | ۴۱۸    |
|      | ۲          |      | زمینساخت ورقه ای و تکامل قاره ای         | ۴۱۹    |
|      | ۲          |      | زمینساخت چینه                            | ۴۲۰    |
|      | ۲          |      | برشته قاره ای                            | ۴۲۱    |
|      | ۲          |      | زمینساخت ورقه ای و جغرافیای زمینی        | ۴۲۲    |
|      | ۲          |      | تکتونیک برخوردی                          | ۴۲۳    |
|      | ۲          |      | زمینساخت ورقه ای و معکوس شدن ژئو مغناطیس | ۴۲۴    |

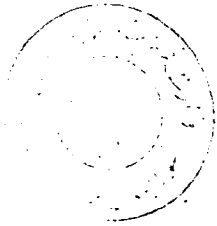
ادامه جدول دروس دکتری

| ردیف | تعداد واحد |      | نام درس                                               | کد درس |
|------|------------|------|-------------------------------------------------------|--------|
|      | نظری       | عملی |                                                       |        |
|      | ۲          |      | تکتونیک سرزمین‌های مطنون                              | ۴۲۵    |
|      | ۲          |      | مباحث اساسی سترو                                      | ۴۲۶    |
|      | ۲          |      | مباحث اساسی سترو                                      | ۴۲۷    |
|      | ۲          |      | مناطق برقی در سنگها                                   | ۴۲۸    |
|      | ۲          |      | آمالیز ساختاری تکتونایت‌ها                            | ۴۲۹    |
|      | ۲          |      | تکتونیک بی‌سنگ                                        | ۴۳۰    |
|      | ۲          |      | نیابیرسم                                              | ۴۳۱    |
|      | ۲          |      | بیوزوناسیون و مدل‌های بیوستراتیگرافی                  | ۴۳۲    |
|      | ۲          | ۱    | پالئوپالینولوژی گروه داینوفلاژله‌ها                   | ۴۳۳    |
|      | ۲          | ۱    | پالئوپالینولوژی گروه کیتینوزوآها                      | ۴۳۴    |
|      | ۲          | ۱    | پالئوپالینولوژی بولن گروه‌های بازدانگان و نهان‌دانگان | ۴۳۵    |
|      | ۲          |      | فسیل‌شناسی بیمبرگان                                   | ۴۳۶    |
|      | ۲          |      | رخساره‌های پلانکتونیک                                 | ۴۳۷    |
|      | ۲          |      | رخساره‌های بنتونیک                                    | ۴۳۸    |
|      | ۲          |      | چینه‌شناسی لرزه‌ای                                    | ۴۳۹    |
|      | ۲          |      | ارزیابی سازند                                         | ۴۴۰    |
|      | ۲          |      | متالوژی و اکتشاف فلزات خاص                            | ۴۴۱    |
|      | ۲          |      | فرایندهای بیولوژیکی در تشکیل کانسارها                 | ۴۴۲    |
|      | ۲          |      | ژئوشیمی سیالات گرمایی                                 | ۴۴۳    |
|      | ۲          |      | ژئوترموستری سیالات درگیر                              | ۴۴۴    |
|      | ۲          |      | فلز زایی در زمان و مکان                               | ۴۴۵    |
|      | ۲          |      | کانی زایی در پوسته قاره‌ای پیرکامبرین                 | ۴۴۶    |
|      | ۲          |      | ذخایر سولفیدی ماگمایی                                 | ۴۴۷    |



ادامه جدول دروس دکتری

| رسمه | تعداد واحد |      | سام درس                           | کد درس |
|------|------------|------|-----------------------------------|--------|
|      | نظری       | تطبی |                                   |        |
|      | ۲          |      | ژئوشیمی زئوالسنگها                | ۴۴۸    |
|      | ۲          |      | کانسارهای استراتیگیا و استراتیگیا | ۴۴۹    |
|      | ۲          |      | هیدرولوژی کارست                   | ۴۵۰    |
|      | ۲          |      | تکنولوژی انتقال رسوب              | ۴۵۱    |
|      | ۲          |      | جریان در محیطهای متخلخل           | ۴۵۲    |



ل دروس

سرفتم

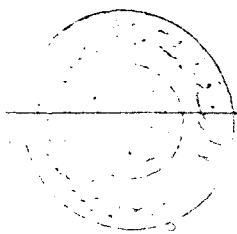
"پترولوژی سنگهای آذرین (۱)"

شماره واحد : ۳

۲۵۱

نوع واحد : ۲ واحد نظری ، ۱ واحد عملی

پسینگار :



سرفصل های درس :

ماگما و سنگ آذرین

تقسیم بندی و اقسام سنگهای آذرین

گسترش معنای تقسیم بندی - تدریج دو جانبه مابین انواع سنگها - مفاهیم اشیائی

و غیر اشیائی - مجتمع های سنگی - انواع ماگما و سری های ماگماشی (بسه

کدک نمودارهای تغییرات شیمیائی) .

عوامل تحول ماگماشی .

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

کانیها - نتایج تحول ماگماشی .

مایندها و جامدات

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

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

مراحل تبلور کانیهای آذرین

سیستم های فلدسپاتی - چهاروجهی سالیک (سیلیکاتهای آلومینیوم -

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

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

تفسیری از داده های مربوط به سیستمهای آیدار .

گازهای ماگماشی و عناصر فرار

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

فرآیندهای هیدروترمال .

آلودگی و اختلاط ماگماها

تشخیص آلودگی ماگماشی - طرق مختلف آلودگی ماگماها - حساسه درمد آلودگی

ماگماها - حدود تجربی و تئوری آلودگی ماگماها .



"پترولسوری سنگهای آذرین (۲)"

عدد واحد : ۳

سوع واحد : ۲ واحد نظری ، او واحد عملی

پیش نیاز :

۲۰۲

سرفصل های درس :

مجتمع بازالتی حوضه های اقیانوسی

تولشی ایت مناکی - سری سنگهای آشفشانی جزایر اقیانوسی .

ایالت تولشی ایتی و آلکان 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 تولشی 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 ، لوپیتیت ، کربناتیت ، کیمبرلیت ، توده های

آنورتوزیتی و لامپروفیرها ) .

آندزیت ها و سنگهای ولکانیک وابسته

الگری تکتونولوکانیک ، تویس 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 .

پترولوژی تجربی و مدلهای تکتونیک ورقی .



## " پترولوژی سنگهای دگرگونی "

عدد واحد : ۳

۲۵۲

نوع واحد : آواحنظری ، ۱ واحد عملی

پیش نیاز :

سر فصل های درس :

فصل اول - داده های تجربی در باره شرایط دگرگونی

داده های درباره ذوب سیلیکاتها

نمودارهای ذوب سیستم های خشک در فشار یک اتمسفر ذوب سیلیکاتها

در فشارهای 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 نیه جامد ( Subsolides ) به فشار .

داده های تجربی در سیستم هاشیکه مستلزم سیالات هستند :

سیستم های مستلزم آب ،  $\text{CO}_2$  و گازهای بی اثر - تعادلهای اکسیداسیون

اسیدها که مستلزم اکسیداسیون و  $\text{CO}_2$  هستند - تعادلهای

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

فصل دوم - شرایط دگرگونی در سرشت و اصول رخساره ها

شرایط عمومی دگرگونی .

سرشت ایزوئیبیایی دگرگونی ترکیب شیمیایی سنگهای دگرگونی سازنده ها

اساس سنگهای دگرگونی و الگوی توزیع آنها - سازنده های فرعی و الگوی توزیع

آنها - نمودارهای پارازنتیک - تفریق دگرگونی و متاسوماتیسم - مفهوم

زون بندی و سازنده های فعالی و بی اثر در متاسوماتیسم - فعالیت نسبی

سازنده های تحت شرایط کوناگون در اثناء متاسوماتیسم - تقسیم بندی

سنگهای دگرگونی و متاسوماتیسم 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 پارازنتیک - اهمیت عوامل سینتیک

در ساخت و بافت سنگهای دگرگونی - نقش آب ،  $\text{CO}_2$  ، رژیم اکسیداسیون دیگر سیالات در

دگرگونی - ذوب و دگرگونی - عوامل فشار جهت دار در

تعادل کانیها - توانین بنیادی تفسیر 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 دما، منح های کانی شناختی - مقادیر فشار در اندام 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 رسالا  
رخساره های دگرگونی مجاورتی

مطالعه رخساره های دگرگونی :

زونهای دگرگونی و مفهوم ایزوگرادها

مفهوم گسترش رخساره ها

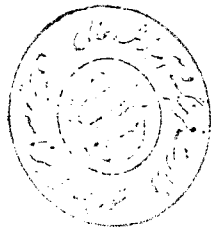
مسئله رخساره ها در رابطه با کارهای تجربی

گروه های اصلی کانیهای سنگ ساز در سنگهای دگرگونی

فلدسپاتها - اسکارپرایت ها - ارانیومین ها - گرونها - کربوناتها - کربناتها - سیلیکاتهای

آلومینیوم - گروه اپیدوت - گروه پیروکسن - گروه آمفیبول - بیروتیتها -

کلریت ها - سایر کانیها



"ژئوشیمی پیشرفته"

مقدار واحد : ۲

سبوع واحد : نظری

پنر ساز :

۲۰۴

سرمدل های درسی :

مقدمه

تعادل شیمیائی وقانون اثر جرم ، اثر حرارت ، اثر فشار ، پایداری

رسوبهای کربناته : کربنات کلسیم ، محاسبات انحلالی ، کلسیت و آراگونیت ، اشباع شدگی ، اثر اندازه دانه ها در حلالیت ، اثر الکترولیتها ، اثر موجودات آبی بر حلالیت ، رسوب کربنات کلسیم در آب دریا ، مسئله دولونیت ، فسفات کلسیم .

کلوئیدها : تعریف وانواع کلوئیدها ، خواص کلوئیدها ، بارالکتریکی بر ذرات 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 ، چرک کربنات آهن ، رسوبات منگنز از آهن ، رسوبات گوگرد و سایر پدیده های اکسیداسیون و احیاء ، مواد تبخیری : سوانه هلال در رودخانه ها ، نیشته های نمک در مناطق خشک ، ترکیب آب دریا ، دانسیته های زمین شناسی در مسودننشسته های دریائی تبخیری ، آزمایش " بیوزنگلو " 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 ، منشأ ، 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 متعاعده از سنگهای گرم شده ، محلول های کانی را : 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 ، حلالیت‌ترکیبات فلزی  
اکسیدشده ، دیاگرام PH و EH برای هوا زدگی نهشته های کانساری ، غنی  
شدگی سولفورها در شرایط معمولی اکسیداسیون طلا ، اکسیداسیون کانسارهای  
اورانیم .

پدیده دگرگونی ( سنگهای دگرگونی ) : شرایط دگرگونی ، رده‌بندی سنگهای دگرگونی ،  
روابط تعادلی ، فاسیس های دگرگونی ، مثالهایی از تجارب آزمایشگاهی ،  
فلزات فعال دگرگونی الترامورفیم ، تفریق شیمیایی در اثر متامورفیم ،  
متامورفیم وقانون فازها ، متاسوماتیم در متامورفیم .  
- عملی و آزمایشگاهی

کارهای عملی و آزمایشگاهی این درس بصورت تجزیه کامل شیمیایی 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 .



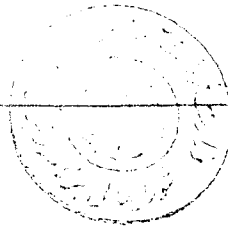
## "ماگماتیسیم و دگرگونی ایران"

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

۲۰۵



سرفصل های درس :

مقدمه

- موقعیت زمین ایران - نازهای کوهزایی در ارتباط با دگرگونی 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 - سئوترکیب کانیذناهی و شبیهیاتی ( در صورت امکان ) -

کانسارهایی که با دگرگونی و ماگماتیسیم در ارتباطند .

- ایران مرکزی

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

تقسیمات آن - میکساتیت 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 - محیط

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

- شرق ایران

بلوک لوت ( دگرگونی سیمرین پیشین ماگماتیسیم ) .

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

در زون فلش - مرز زون فلش با بلوک لوت ) - ولکانیسم در شرق ایران -

کانسارهای زون فلش 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 ) -

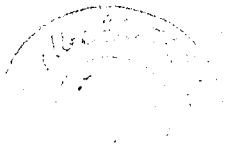
سن دگرگونی و ماگماتیسیم مشهد) - کپه داغ - گرگان - رشت ( شست های  
دگرگونی جنوب گرگان - جنوب لاهیجان - مجموعه دگرگونی مغرب رشت  
(اسالم - شاندرمن - گشت) - توده های نفوذی - گرانیت لاهیجان - ناحیه  
گشت ماسوله - لیسار - دریای خزر و زیرینای آن) .

- 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 - پراتندگی  
افیولیت های ایران - سن افیولیت های ایران - ژنواقیولیت های ایران -  
کانسارهاییکه با افیولیت ها و ملانژهای افیولیتی ایران در ارتباطند .



## " رادیو کریستالوگرافی "

عدد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش ساز :

۲۰۶

سرفصل های درس :

مقدمه

آزمایشات رونتگن - خصومیات اشعه ایکس - واحدها

- منشاء و خواص اشعه ایکس و اندازه گیری آن

طیف پیوسته - طیف خطی - خطوط مثبت - اثر آثر تولید اشعه ایکس - لوله های مولد اشعه ایکس -

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

در فریب جذب - جذب توسط ترکیبات) - فلورسانس - فائویر - شکست اشعه ایکس -

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

فیلتری - متد فیلترهای بالاسر شده - تکفام ساز کریستالی - تکفام ساز گرافیتی -

- پراکندگی اشعه ایکس

توضیح عمل پراکندگی - پراکندگی توسط الکترونیهای متصل - پراکندگی توسط

الکترونیهای 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 منحه 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 -

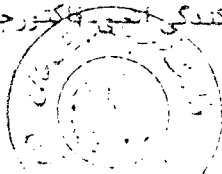
فاکتور لورنتز - فاکتور ویولاریزاسیون - فاکتور پراکندگی ابعادی - فاکتور جذب - فاکتور

مالتی پلیتیه )

- شمارش اشعه ایکس

دتکتورهای گازی - دتکتور گایگر - دتکتور متناسب - دتکتور سینتیلایسورن -

انتخاب ارتفاع ضربات





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

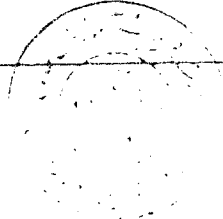
" ژئوکرونولوژی "

عدد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

۲۰۷



سر فصل های درس :

- اصول کلی (سن زمین و ژئوکرونولوژی)
- رادیواکتیویته - روشهای تجربی - تعیین سن کانی ها و سنگهاییکه دستخوش اغتشاش نگردیده اند - تعیین سن کانی ها و سنگهاییکه دستخوش اغتشاش گردیده اند - روشهای ایزوتوپ سرب - مسئله عمومی تغییر و تفسیر - مقایس زمانی فانروزوئیک - نقش زمین - تعویض های حوزه مناطقیی زمین - متئوریت ها - سن زمین - کنترل ها .
- روش فیزیکی - اپتیکی تعیین سن به کمک تغییرات بیرفرانزانس روش تغییرات بیرفرانزانس کانی ها - تعیین سن سنگها و توده های سنگها - روش شیمی ایزوتوپیز کاربرد آن در زمین شناسی اصول - روش شیمی ایزوتوپیز برخی از عناصر دارای صرافا " ایزوتوپهای پایدار - روش شیمی ایزوتوپیمی برخی از عناصر دارای ایزوتوپهای ناپایدار .

## رسوب شناسی پیشرفته

تعداد واحد : ۳

۲۵۸

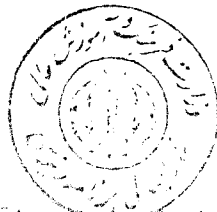
نوع واحد : آواحد نظری - (واحد عملی)

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 میکروتوم - کانی شناسی رسوب شناسی رسها - ژئو سنکلیناسیا - تکتونیک صفحه ای در ارتباط با حوضه های رسوبی - تفسیر جغرافیائی گذشته ( بالذوژئوگرافی اساس نتایج رسوب شناسی (ترسیم نقشه های مختلف ) .



ب - عملی :

اجرای پروژه مطالعاتی یک منطقه رسوبی - نمونه برداری - آماده سازی نمونه ها - مطالعه میکروتوم - تهیه نقشه رسوب شناسی - تفسیر و تفسیر محیطهای رسوبی - تفسیر جغرافیای گذشته - کاربرد مطالعه (علمی و اقتصادی) - تعیین درصد کانی های موجود در یک سنگ یا رسوب جوان - پوسیدگی - آهک - آبگس و تفسیر نقشه های زمین شناسی - تعیین مقدار کربن دی اکسید در رسوب

" محیطهای رسوبی پیشرفته "

عدد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

بسی نیاز :

۲۰۹

سرفصل های درس :

محیطهای رسوبی خشکی بطور مفصل - جزایر -  
محیطهای یخچالی - محیطهای بیابانی - محیطهای آبرفتی - مخروط افکنه -  
رودخانه‌های (آبگندیا Meandre) - محیطهای دریاچه‌ای ، کولابسی ،  
مردابی ، باتلاقی - خصوصیات رنگ‌های قرمز رنگ در تشکیلات خشکی .  
محیطهای حد واسط دریا و خشکی بطور مفصل  
محیطهای دلتایی - جزایر سدی - خلیج دهانه‌ای .  
- خصوصیات و شرایط رسوبی محیط های دریایی (رسوبهای تخریبی و غیر  
تخریبی بطور مفصل)  
محیطهای جزرومدی - محیطهای ساحلی - محیطهای فلات قاره‌ای محیطهای  
شیب قاره‌ای - محیطهای مدیسی - ارتباط تکتونیک با محیطهای رسوبی  
تفسیر : برای کلیه مباحث فوق حداقل یک مثال از محیطهای کنونی و گذشته ایران  
(در صورت موجود بودن) ذکر شود .

## سنگ شناسی رسوبی ۱ (کربناتها)

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: آواحد نظری ۱ واحد عملی

پیش نیاز:



سرفصل‌های درس:

۱- مقدمه

۲- شرایط عمومی تشکیل سنگهای آهکی

۳- ذرات تشکیل دهنده سنگهای آهکی

الف - قطعات اسکلتی از قبیل صدف بی مهرگان ، فرامینفرها ، جلبکها و ...

ب - قطعات غیر اسکلتی از قبیل اوولیتها ، انتراکلاستها ، پلتها ، شبه پلتها ،

انکولیتها ، پیزولیتها ، انگورسنگها و ...

ج - تشکیل گل آهکی

۴- محیطهای اسروزی تشکیل رسوبات آهکی، رسوبات آراگونیت ، کلیت پرشیرسیم و

کلیت کم شیرسیم

۵- نحوه تشکیل سیمان و بانتهای آنها شامل:

۶- گونگی تشکیل سیمان زیر دریایی ، سیمان بند انهای ، سیمان دانهای ، سیمان جانشینای ،

سیمان فراگیرنده ، سیمان فشار انحلالی و ...

۷- طبقه بندی سنگهای آهکی ( بحث پیرامون مسائل ، محاسن و مزیب شریکاز طبقه بندیها )

۸- پتروگرافی فسیل بی مهرگان از قبیل غلاف کرسیا ، تریلوبیها ، تراکیوپوردها ،

بریوزوئها ، مرجانها ، استروماتوپورایدها ، نرمتنان و ...

۹- تخلخل در سنگهای آهکی :

اهمیت تخلخل ، انواع آن و چگونگی تشکیل و از بین رفتن تخلخل

۱۰- ذرات و سیمان غیر کربناته در سنگهای کربناته

۱۱- دیاژنز سنگهای آهکی

مسائلی از قبیل سیمان ، فشردگی ، انحلال ، تبلور ، دوباره جانشینی ، نشور مورفیم ،

دیاژنز قطعات آهکی از قبیل دیاژنز اوولیتها ، پلتها ، قطعات اسکلتی و ...

۱۱- محیطهای دیاژنزی

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

۱۲- دولومیت

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

ب - دولومیتهای دیرینه شامل بافت ، انواع ، مکانیزم تشکیل



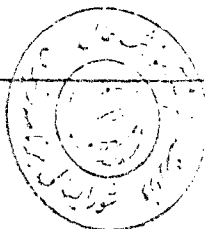
سنگ شناسی رسوبی (فیرکربناتها)

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: آواحد نظری، ۱ واحد عملی

پیش نیاز:

۲۱۱



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 تضات سنگی، کوارتسوز، فلدسپاتها، کانیهای سنگین، کانیهای رسی و....

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

۴- آلی نوزاد (تخریبی) در سنگها

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

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

بلوغ بافتی و فاکتورهای اثر دهنده بر آن از قبیل شستگی، جورشدگی و گردشدگی)

مقیاس های تعیین عوامل موثر بر جورشدگی و گردشدگی، منکوس شدگی بافتی

(انواع بافتیهای منکوس)

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

ماسه سنگهای کواترنی - ماسه سنگهای فلدسپاتی - ماسه سنگهای خرده سنگی - ماسه

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

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

ماسه سنگهای هایبرید

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

بافتها، مکانیزمهای تشکیل

۸- 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- جرت

بافت . چرتهای لایه‌ای . منشا

۱۰- سنگهای فذانه

کانی‌شناسی نهشته‌های امروزی نهشته‌های دیرینه . منشا . تفسیرهای پتری

دریائی . متاسوماتیسم کربنات کلسیم . مسائل

۱۱- سنگهای آهن‌ساز

کانی‌شناسی . محیطهای امروزی رسوبگذاری نهشته‌های آهن‌ساز . سنگ

آهنهای فائروژنیک . سازندهای آهن‌ساز بر کامبرین



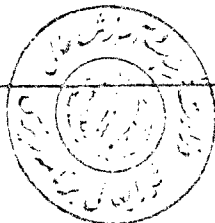
## لیتو استراتیگرافی

تعداد واحد : ۲

سوع واحد : نظری

بیش نیاز :

۲۱۲



صرفل های درس :

### فصل اول

مقدمه و اصول لیتو استراتیگرافی - بررسی کلی در سری سنگ های رسوبی و علائق آنها - پیدایش و تکامل چینه نگار 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 رادیومتریک - تعیین سطح و کف لایه ها ( GEOPETAL ) - تکرار چینه ها - گمشدگی چینه ها - رده بندی تشکیلات ریفسی - تعریف سکانس و مفاهیم آن در لیتو استراتیگرافی .

### فصل دوم

تقسیم بندی و نامگذاری چینه ها - واحدهای سنگی - مشخصات لایه های راهنما ( KEY BED ) - تعیین علائم اختصاری سازندها - زون بندی با تعیین زونها - واحدهای سنگی ( ZONATION ) - واحدهای زمانی ( CHRONOSTRAPHIC UNITS ) - تعیین سیستم ها بر روی آنها - ارتباط بینه نگاری ( CHRONOSTRATIGRAPHIC UNITS ) - ارتباط لیتو استوم ها در جهت قائم انقسی - تغییرات لیتولوژی سنگها از پایین به بالا - همسری میان گیری ( Intercalation ) - همسری ناکهانی - آزمون رفتن تداخل

### فصل سوم :

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

### فصل چهارم :

ناهمبستگی ها ( Unconformities ) و مفهوم آنها ( دیس کنفورمیتی ) - دگرشیبی زاویه دار - ناکونفورمیتی - پاراکونفورمیتی - ناهمواریهای ناهمبستگی ها - ناهمبستگی 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 ، آشفتگی های رسوبی پس از تشکیل تغییرات فیزیکی و شیمیایی سنگهای رسوبی. چینه گذاری و ساخت حاصل از آن - نکلهای موجود در داخل لایه ها ( Cross Bedding ) ، ( Lamination ) .

#### فصل ششم :

مخضات عمومی سنگهای رسوبی - رده بندی سنگها در لیتو استراتیگرافی کلیپا و مواد آلی سنگها - اختصامات عمومی Red Bed - طبقات قرمز آرکوریپک - طبقات قرمز بین رگه زغالی ، طبقات قرمز همراه ته نشست های تیخیری - تشکیلات قرمز و غیره - تغییر رنگ بر اثر هوازدگی - لایه های کلوکونیست دار - مقایسه واحدهای لیتو استراتیگرافی - روش مقایسه Ribban diafram, Correlation diagram, panel diagram

روش برش چینه نگاری و مقایسه بیو استراتیگرافی

#### فصل هفتم :

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

#### فصل هشتم :

نقشه رخساره های سنگی - نقشه هم رخساره ها بر مبنای واحدهای لیتو استراتیگرافی - نمایش ستون چینه ها توسط علائم ترسیمی - روش ترسیم چینه ها



## ژئوشیمی رسوبی

تعداد واحد : ۲

نظری : ۲

پیش ساز :

۲۱۳

سرفصل های درس :

اصول ژئوشیمیایی هوازدگی

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

واکنش های تعادلی آب اقیانوس .

ژئوشیمی آب های سطحی و محیط های رسوبی

پتانسیل شیمیایی محیط های آبی - قانون دیبی هاگل - واکنش های اکسیداسیون و احیا -

PH و BH محلولها و کانیهای کلوئیدی - ژئوشیمی محیط های تبخیری .

ژئوشیمی کانیهای رسی و بحث کلی تبادل یونی

ژئوشیمی سیستم های کربناتی

انواع رسوبات کربناتی و کانیهای رسوبی

تعادل همبندی در محیط های آبی

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

کینتیک رسوب تراوشهای ژئوشیمیایی در محیط های آبی

کاربرد ایزوتوپهای ناپایدار در سن سنجی واحتمالی رسوبی و ایزوتوپهای پایدار در تعیین

منشاء محیط های رسوبی آلی و غیر آلی زمین شناسی ایزوتوپی



" میکروفاسیس پیشرفته "

عدد واحد : ۲

نوع واحد : ۱ واحد نظری - ۱ واحد عملی

پیش نیاز :

۲۱۴

سرفصل های درسی :

کلیات

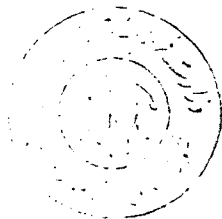
تاریخچه استفاده از مطالعه میکروفاسیسها در زمینه شناسی - چگونگی مطالعه میکروفاسیس ها و استفاده از آنها در زمینه شناسی - ارزش زمینه شناسی میکروفاسیسها - شناخت عناصر تشکیل دهنده میکروفاسیسها

عناصر متشکله کریستاله - عناصر متشکله غیر کریستاله - خمیره و سیمان و اقسام آن در میکروفاسیسها - قییم های مختلف میکروفاسیسها - چگونگی نامگذاری ذرات میکروفاسیسها و اقسام ساختمان های مربوط به آن .

شناساسازی مناطق مختلف در میکروفاسیسها

چگونگی شناسایی مقاطع مختلف فرامینیرها در میکروفاسیسها از طریق شناسایی شاخص چون فوزولینده - آری تولینده - آلوفلینده - آرسی تولینده - ترمزولینده - میونیسینده - گلوپوترونکانیسده - گلوبی زرنیسده - گلوبورتالیده - چگونگی تشخیص و شناخت میکروفاسیلهای غیر فرامینیر در میکروفاسیسها - ( کالیونلها - رادیولسرها - استراتوگرمها ) - شناخت خردهها و ذرات مربوط به مدلتها و کوروسیلها - در میکروفاسیسها ( اسفنجها - مرجانها - آرکئوسیاتیدها - خارپوستان - بریزوآ - سخت پوستان - نرم تنان - بازوپایان - و غیره .... ) - تشخیص جلبکهای فیسیل در میکروفاسیسها ( جلبکهای آبی - ترمز - 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 (1)

عدد واحد : ۳

نوع واحد : آواحد نظری - یک واحد عملی

۲۱۵

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

الف : نظری

سترس

مؤلفه های سترس - سترس دوبعدی - تجزیه سترسها - متغیرهای سترس دوبعدی - دایر مور ، انواع سترسها ( تک محوری - دو محوری - سه محوری - برشی ) - اشسر فشار مایعات منفذی - سترس سه بعدی - محورهای اصلی سترس - متغیرهای سترس سه بعدی - سطوح برشی ماکزیمم - بیضوی سترس - فضا رهیذروستاتیک - سترس انحرافی - مسیرهای سترس - روش های اندازه گیری توزیع سترس - مثالهایی از حالات سترس

در سنگها

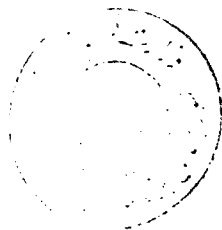


پارامترهای سترس - سترس دوبعدی - سترس سه بعدی - سترس برشی - سترس جزئی (Principal stress)

یا بسیار کوچک - سترس فزایشی - سترس پایانی - سترس برشی - بیضی سترس - دیاگرام مور - دیاگرامهای مور - متغیرهای سترس - متغیرهای سترس بیضی - سترس نهائی - شواهد زمین شناسی - دگرشکلی دو بعدی - دگرشکلی پیشرونده - مسیر دگرشکلی - سترس سه بعدی - سترس جزئی یا بسیار کوچک - سترس پایانی - سترس برشی - بیضوی سترس - دیاگرام مور سه بعدی - ساختمانهای مور برای نمایش حالات سترس - روش های ترسیمی ثبت مؤلفه های سترس نهائی - دگرشکلی پیشرونده - مسیر دگرشکلی - ارتباط بین دگرشکلی پیشرونده در دو بعدی و سه بعدی - محاسبه سترس در سنگهای تغییر شکل یافته - نمونه هایی از توزیع سترس .

ارتباط بین سترس و سترس

رفتار سنگها در شرایط مختلف آزمایشگاهی - رفتار مکانیکی سنگها - واکنش سنگها در برابر سترس - خواص عمومی سنگها - مراحل مختلف تغییر شکل - شکستگی شکننده - نمو کسل ها و شکستگی ها - توابع سترس و استفاده آن در حل مسائل کلس حقیق و متقارن و محورهای تکنیکی .



ب : عملی

سترس

استفاده از دایره مور برای حل انواع مسائل سترس - مسائل سترس تک محوری ،  
دومحوری و سه محوری - اثر فنارماینات منحنی 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  
مولفه‌های سترس از بیضوی سترس - محاسبه دگر شکلی در ساختمانهای کروی  
اولیه - محاسبه دگر شکلی در ساختمانهای غیر کروی اولیه - روشهای مختلف  
اندازه گیری سترس از فیله‌های دگر شکلی یافته - محاسبه سترس از جین‌ها ،  
بودینازها و غیره - مسائل سترس به بعدی . حل کلیه مسائل بدون ستاره ( \* )  
کتاب تمرین Ransay جلد اول . حل کلیه مسائل کتابهای Hobbs , Ragan

زمین ساخت پیشرفته (۲)

عدد واحد : ۳

۲۱۶

نوع واحد : آواحد نظری - یکواحد عملی

بیش نیاز :



سرفصل های درس :

الف : نظری

چین ها و چین خوردگی :

تشریح اصول رده بندی چین ها - تشریح اجرای یک سطح چین خورده در دو بعدی  
 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  
 (با تاکید 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 خیزگی  
 برشی - آبروهای تکتونیکی چین های مشابه در سیستم های دو بعدی و سه بعدی -  
 سوله های تکتونیکی برش 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 (مقاطع) - چین های موازی - چین های  
 خمشی - لغزشی (Flexural slip) ، سازوکار ، توزیع سترین و دگرنگی های  
 همراه - تشریح چین های خمشی - لغزشی فشرده ( Flatened ) .

مکانیسم چین خوردگی :

تک لایه ای :

ارتباط ضخامت و طول موج - تاء تیر و یکا زبته - چین های Cusplate lobate

تغییر شکل پیشرونده چین ها در 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 نامله لایه های مقاوم - شکل چین های چند لایه ای -  
 گسترش چین ها مستقل از نیروهای ثقلی - گسترش چین ها تحت تاء تیر نیروهای  
 ثقلی - گسترش هندسی چین های جناقی از کینگ های مقاطع - گسترش

همزمان دو کینگ باند - مکانیسم های تجمعی و انتشار کینگ های متقاطع -  
هندسه کینگ باندها و محورهای ستروس .



چین خوردگی مکرر :

طبیعت چرخهای انطاقی (تکراری) - چین خوردگی سطوح غیر موازی - طرحهای  
تداخلی دو مرحله چین خوردگی در سطح و برش - شکلهای هندسی چین خوردگی  
اولیه دگر شکلی یافته - اصول بررسی در مناطق با چین خوردگی مکرر - کاربرد  
طرحهای S ، Z ، M یا W برای توصیف چین خوردگی - بررسی طرحهای تداخلی  
از ترکیب صور S ، Z ، M در چین های مکرر - تشریح چند نمونه چین خوردگی  
مکرر - تحلیل هندسی چین خوردگی مکرر با روشهای تصویری (ستریونت، آگروناگون،

شکستگی ها :

شکست شکننده و سازوکار توسعه گل 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 هادرنی با شکلها سازوکار برشی محض (Pure Shear) ،  
بررسی سیستم شکستگی هادرنی دگر شکلی با سازوکار برشی ساده (Simple Shear)  
انواع اصلی گل ها (عادی یا کششی ، معکوس یا تراستی یا فشاری و رایتالنفز)،  
رابطه سطوح برشی حداکثر با محورهای ستروس و ستروین در هریک از آنها -  
مرتبه (Order) های گوناگون گسترش شکستگی ها - بررسی آثار فشار داخلی  
سیالات در گسترش گلها - طبقه بندی و نامگذاری انواع شکستگی ها (درزه ها ،  
گلها و شکاف ..... ) - نامگذاری انواع درزه های همراه با انواع چینها  
و نمایش توزیع آنها روی ستروینت - مرور پارامترهای مشخص گلها (شیب،  
ریک ، لنگزش ، افت ، پهنه شکستگی ، ..... ) .

بررسی آثار سطح گلها و مکانیسم و کاربرد هریک (انواع تکنوگلیف ها  
و شکستگی ها) در تشخیص نوع و جهت حرکت گلها .

بررسی سیستم گلهای ممکن در سازوکار فشاری با برشی محض  
بررسی سیستم گلهای ممکن در سازوکار برشی ساده - مناطق برشنی  
(تشریح هندسی و روابط هندسی شکستگی ها) - خمیدگی روند گلها و دلایل



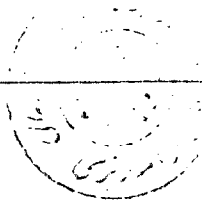
آنها - اشکال گوناگون ترکیب سیستمهای مختلف گسلها - تشریح هندسی  
اشکال مختلف بلوکهای گسلی - تشخیص و بررسی انواع حرکات چرخشی  
در گسلهای گوناگون .

ب : عملی

تقریباً های کتاب Ragan - کلیه مسائل بدون ستاره کتاب Ramsay

جلد دوم





سرفصل های درس :

مبیاچه

تعریف ، هدف ، اصول ، اهمیت ، کاربرد ، ساختمان کره زمین - زایش پوسته نخستین قاره های زمین - اختلافات اساسی پوسته های قاره ای و اقیانوسی - زمین ساخت جهانی ( انگاره های انقباض ، رانش قاره ها ، زمین ناردیس ، چرخه زمین ناودیس ، جریانها همرفتی ، زمین ساخت زاد ، زمین ساخت ورقسی ) - طبقه بندی زمین ساختی پوسته جامد زمین - انگاره همستادی و رسیدن به تعادل همستادی .

زمین ساخت ورقی و خشکیزایی

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

زمین ساخت ورقی و کوهزائی

تعریف های مربوطه - جابجائی قاره ها - گسترش بستر اقیانوسها و سازگار آن ، 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 ، زمین ساختی در پیوند با زمین ساخت ورقی ( واگرا ، همگرا ، لبه قاره ها ، کافت قاره ای ) - رد گذر نقطه گرم - زمین ساخت ورقی و رخساره های رسوبی - زمین ساخت ورقی و دگرگونی - زمین ساخت ورقی و ماگماتیسیم - زمین ساخت ورقی و کانه زائی - زمین ساخت ورقی و الگوهای کوهزائی و مراحل آن ، انواع کوهزائی ( کوردیلرن - برخورداری ) ، فرورانش پوشیده ، پیشروم و پسروم ، زمین ساخت بازگون - انواع فرورانش اگونه باتنش بالاگونه باتنش پائین ) ، ویژه گیها ، اختلافات و چگونگی فرگشت آنها از یک قطب به قطب دیگر ( الگوهای فرگشتی ، لنگری ، لنگری تمحییح

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

تعریف ، اصول - کمربندهای چین خورده ، رانده شده همسو - فابریکهای  
ترابری پهنه های نایرجا - 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 وساختهای 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  
وجدایش آنها از یکدیگر - چرخش خرد ورقها .

#### برخورد تاره ای

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

#### کاردفتوری

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

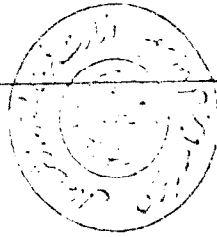
ژئوتکتونیک (۲)

تعداد واحد : ۲

سوع واحد : نظری

پیش نیاز :

۲۱۸



سرفصل های درس :

- فرآیندهای کوهزایی

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

الگوی پهنه نازک خمیری ) .

- دگر ریختی پیوسته زمین

- ابر کوهزادهای گوی زمین :

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

آرکشن Greenatone ، فرگشت پیوسته زمین آرکشن و پروتروزوئیک ،

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

(لبه پایانی گونه آتلانتیک ، لبه پایدار گونه کوردمیر ، لبه ناپایدار گونه

آند ، لبه های باقیمانده گونه کمانهای جزیره‌ای ) .

کوهزادهای آلپ ، هیمالایا (گند وانا ، کیمیرین ، نوراژیا ) .

- ایران از دیدگاه ژئوتکتونیک از پیره کامبرین تا کنون .

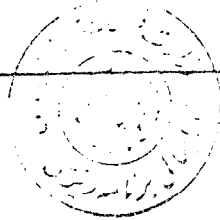
- کار دفتری

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

در طول ترم در کلاس .

- کار روی زمین

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



سرفصل های درس :

دیباچه

تعریف ، هدف ، اصول ، خطر ، اهمیت ، کاربرد ، پایه های بررسیهای زمین شناسی ساختمانی ، زمینساختی ، زمینساخت ورفی ، زمینساخت کوا ترنر ، لرزه شناسی زمینلرزه ها - الگوهای دگر ریختی و جنبش گسله ها ( برگشت الاستیکی ) - خطرهای زمین ریخت شناسی و زمینلرزه - 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 سیلونییتی - گروه گسله سنگهای دگرگونی - دمای لغزشی گسلش .

ویژه گیهای روی زمین گسله ها

سیمما ، شناسایی ، اندازه بر 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 زمینلرزه ها در ژرفا - الگوی سدهای جنبشی و تکه های پایدار - چگونگی گسترش جنبش گسله ها ( نیویدا ، خم ها ) - گسلش های پارینه زمینلرزه ای .

زمینلرزه و زمین

خاستگاه ، زمینلرزه ها در کره زمین ( لبه قاره ای ، میان قاره ای ، اقیانوسی ) - چین خوردگی زمینلرزه ای - زمینلرزه و جنبش کندهای های نمکی جنبش - زمینلرزه های توخته - زمینلرزه و زمینلغزش - صداها و نورهای زمینلرزه - زمینلرزه و کوهزائی ، زمینلرزه ویوسته و گوشته زمین .

بیش 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 ( تلسون 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 کونه 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 .

کارمفتی

بررسی موجها در روی لرزه نگاشت ها ، شناسائی موجها 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 ، چگونه 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 ریختی نهشته های کواترنر ، گسله های کواترنر و لرزه زادر چند نقطه

در روی زمین .



## پتروفابریک

نعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

۲۲۰

سرفصل های درس :

تعاریف ، سنگ شناسی ساختاری ، پتروفابریک - فابریک برداری ، شاتولسی - 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 ستربونت) - فابریک های همگن و ناهمگن - چگونگی تشکیل ساختهای جهت دار خطی و ورقه‌ای (صفحه‌ای) - چگونگی و سازوکار تبلور - روابط زمانی دگر شکلی و تبلور - تکتونیتها (۱ ولیه - ثانویه BIB, EAB, 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 هر یک - انواع ساختهای ورقه‌ای و سازوکار تشکیل آنها و محورهای جنبشی دگر شکلی در هر یک - ریز چین ها و کاربرد آنها در تحلیلهای ساختاری .

عملی :

بررسی انواع فابریک میکروسکوپی در سنگها (تحلیل سنگها) - ساختاری بر روی انواع نمودارها - اندازه گیری و برداشت ساختهای جهت دار ورقه‌ای خطی در روی نمونه های دستی و محرائی - آشنائی با میکروسکوپ فندروف و چگونگی بررسیهای پتروفابریکی نمونه ها در مقاطع نازک .

## تکنونیک تجربی

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : عملی

پیش نیاز :

۲۲۱

### سرفصل های درس :

تعریف- آشنایی با روشهای متداول بررسی های سترس و سترسین- تحلیل و دگر شکلی  
برشی با دسته مقوا و جعبه برش- ایجاد چین های مختلف با استفاده از مواد  
پلاستیک (مانند گل رس کوزه گری) و دستگاههای ممکن (باساز و کاربرشی محض-  
باساز و کاربرشی ساده در زوایای مختلف) - ایجاد چین های خمشی (Buckling)  
بالایه های باویسکاز بسته مختلف ( بررسی دگر شکلی مجاورتی- بررسی و روابط حاکم بر  
اختلاف و ویسکاز بسته، 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 بوبین 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)- آشنایی  
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 تکنیکی .  
تهیه گزارش همراه با عکس از مشاهدات آزمایشگاهی همراه با بررسی و تحلیل آنها .



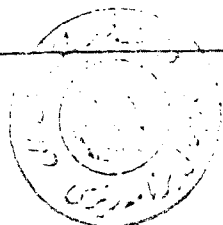
" میکرو فسیلهای فرامینیفرا "

عدد واحد : ۳

۲۲۲

نوع واحد : ۲ واحد نظری - ۱ واحد عملی

پیش نیاز :



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، پورسولاز - هیالین - میکروگرانولار و غیره ) - اشاره ای به محیطهای زیستی فرامینیفرا و شرایط محیط زیست آنان ( محیطهای بنتونیک و پلاژیک ) - تکنیک های میکروپالئونتولوژی 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, Chryealilina, Loftusia, pfendaina, choffatella, Dictyoconus:

ب - فرامینیفرهای با صدف آهکی میکروگرانولار و سودوفیروز .

خانواده های Endothyridae, fusulinidae: و غیره شامل جنسهای:

Deckerella, Paleotextularia, Earlandia, Endothyra,

Bradyina, Tetrataxis, Cribrogenerina, Staffella

Verbeekina, Schwangerina, Millerella, Neoschoangerina

ج - فرامینفرهای باصدف آهکی هیالین شامل : خانواده‌های ارسی توئیدیته -  
تومولیتیته - میوزیمیئیتیته و غیره شامل جنسهای :

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

د - فرامینفرهای باصدف آهکی پورولانوز ، خانواده‌های :

Peneroplidae, Alveolinidae, Miliolidae  
شامل جنسهای :  
Quinqueloculina, Triloculina, Biloculina, Praealveolina,  
Ovalveolina, Austrotrillina, Neoalveolina, Glomalveolina,  
Alveolina, Subalveolina, Peneroplis, Dendrinina, Orbitoli-  
tes, Archaias;

ه - فرامینفرهای پلاژیک خانواده‌های :

گلوبوترونکانیته - هترومیلی - سیده - گلوبوروتالیته - گلوبی ژرینیته -

شامل جنسهای :

Globigerina, Globorotalia, Hedbergella,  
Globotruncana, Rotalipora.



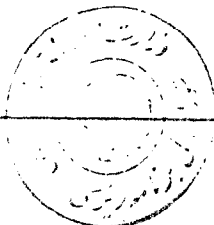
میکروفسیل‌های غیر فرامینیفرا

تعداد واحد : ۲

سوع واحد : ۱ واحد نظری ، ۱ واحد عملی

بیش نیاز :

۲۲۳



مرفصل های درس :

تعاریف و تقسیم بندی کلی گروه های میکروفسیل های غیر فرامینیفرا و روش های تهیه نمونه های مختلف برای مطالعه آنها .  
شناسایی میکروفسیل های غیر فرامینیفرا :

استراکودا ( ostracoda ) : اشاره ای به اصول سیستماتیک مرفولوژی و ساختمان صدف - بیوستراتیگرافی جنس های مهم آن .  
کالپیونلها : ( اشاره ای به اصول سیستماتیک - تکامل و فیلوژنی - مرفولوژی و صدف - 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 .

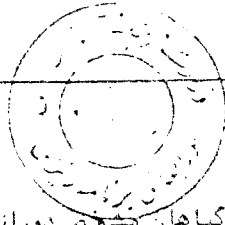
دیاتومه ها و جلبک های دیگر : اشاره ای به منشاء و محل دیاتومه ها در عالم - میکروارگانسیم جانوری - مرفولوژی و ساختمان صدف - ارزش لیتوژنیکی دیاتومه ها و غیره .

اشاره ای به شناخت قطعات و خرده های فسیل ارگانسیم های مختلف شامل :  
سوزن های اسفنجها - اسکلوکودنتها - کربنوئیدها - بوپوزوآ و غیره .

فسیل شناسی بی مهرگان

بعداد واحد : ۳  
نوع واحد : ۲ واحد نظری ، ۱ واحد عملی  
بیش نیاز :

۲۲۴



سرفصل های درس :

نظری اجمالی بر روی حوضه های جانوران و گیاهان تخصص دورانهای مختلف زمین شناسی  
تافتومی و بیومتری  
مطالعه سیستماتیک شاخه اصلی سنگواره های ماکروسکوپی :

شاخه اسفنجها = Porifera :

ساختمان کانالها و اشاره ای به اسکلت و انواع اسپیکولها - اشاره ای به رده های مختلف  
اسفنجها و اسفنج مانندها (ارکئوسیاتیدها) .

شاخه کیسه تنان = Coelenterata :

ساختمان اسکلت ورده بندی آنها - انتشار جغرافیائی و اهمیت چینه شناسی رده های :  
(آنتروزوا - هیدروزوا - اسکیفوزوا) - اکولوژی و پالئو اکولوژی .

شاخه بربوزوا = Bryozoa :

اشاره ای به ساختمان بدن و اسکلت بربوزوا - رده بندی و پخش زمین شناسی بربوزوا

شاخه براقیوپودا = Brachiopoda :

ارائه طیفی از براقیوپودهای کامبرین تا یرمین - اشاره ای به انواع براقیوپودها  
مزوزوئیک معرفی چند جنس از براقیوپودهای پالئوزوئیک و مزوزوئیک ایران -  
اهمیت براقیوپودها در چینه شناسی - اکولوژی و پالئو اکولوژی .

شاخه نرم تنان = Mollusca :

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

شاخه بندپایان = Arthropoda :

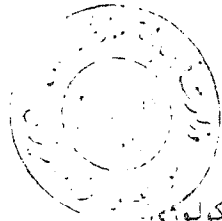
اهمیت چینه شناسی و پالئو اکولوژی تریلوبیت ها .

شاخه خارپوستان = Echinodermata :

انتشار جغرافیائی و اهمیت چینه شناسی خارپوستان - اختصامات میکروسکپی مدف  
و خارهای آنها - اکولوژی و پالئو اکولوژی خارپوستان .

شاخه پروتوکورداتا

رده گراپتولیت ها :



انتشار جغرافیائی و موقعیت چینه شناسی گراپتولیتها - پالئو اکولوژی

فمیل شناسی مهره داران

عدد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

۲۲۵

سر فصل های درس :

حلقه فی مابین مهره داران و بی مهرگان : Urocorrolato

مهره داران : سیکلوستومیها (Ciclostomi) - استراکودرمها (Ostracodermi).  
نیاتوستومیها : بلاکودرمها - کندروتجا - اوستیت ها .

مهاجرت از محیط دریائی به محیط خشکیها و مقایسه گروه پتریچها (Grossopteri) و اولین دوزیستیان - آناتومی مقایسه ای استگوسفالها (Stegocephali) - جمجمه - فیلوژنز ستون فقرات دستگاه اتصالی اندامهای حرکتی و اندامهای حرکتی .

عبورگاه از دوزیستی ها به اولین خزندگان تکامل کاسه سرخزندگان و ترومیمیدها  
( Polieosouri و Terapsidi )

سنودونیت ها و منشاء پستانداران :

کوش میانی در پستانداران - دندانها - جهت تکاملی دندانها - توسعه انفال و تغییر ساختمان جمجمه - اسکلت و اندامهای حرکتی .

تاریخ حیات پستانداران

منوترمها - پستانداران تریاس بالائی - پانتوتورها - جفت داران اولیه - گوشت خواران - پالئوبیوگرافی پستانداران .

نخستی ها ( پریمات ها Primati )

خانواده نخستی ها محیط زندگی نخستی ها تکامل نخستی ها - ساختمان فیزیکی میمونها (حرکت تولید مثل - تغذیه - رفتار اجتماعی) .

رده بندیهای میمونها :

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

Cercopitechi, Colobini.

! Antropomorfe میمونهای

1-Ramopitheus. 2-Anstrolophtheus, Robustus. 3-Australo-pitheus, Africanus, Homo Erectus-Homo sapiens-Homo Neandental.

استار پستانداران در ارتباط با اشتقاق قاره ها .

## فسیل شناسی گیاهی پیشرفته

عدد واحد : ۲

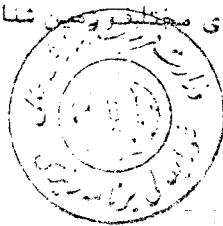
۲۲۶

نوع واحد : ۱ واحد نظری، ۱ واحد عملی

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

- دیرینه شناسی گیاهی (مقدمه) ، تعریف و موارد استفاده آن .
- آشنائی با معنی از اصطلاحاتی که در توصیف سنگواره های گیاهی بکار می رود .
- چگونگی تشکیل سنگواره های گیاهی - انواع فسیل شدن و بخش آنها در دوره های مختلف چگونگی نامگذاری فسیل های گیاهی ( جنس ، گونه ، ..... ) .
- روش بررسی قسمت های مختلف گیاهان فسیل ( مطالعه چوب فسیل و پولن و اسپر ) .
- رده بندی گیاهان فسیل و شناسائی آنها در دوره های مختلف زمین شناسی ( با تاکید بر روی دوران اولودوم ) -



• بررسی سنگواره های گیاهان بدون آوند .

• بررسی سنگواره های گیاهان آوندی ، شاخه های :

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

شناسائی فسیل های گیاهی شاخه در ایران

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

## میکروفاسیس پیشرفته

عدد واحد : ۲

نوع واحد : ۱ واحد نظری ، ۱ واحد عملی

بیش از :

۲۲۷

سرمنزل های درس :

کلیات

تاریخچه استفاده از مطالعه میکروفاسیسها در زمینه شناسی چگونگی مطالعه میکروفاسیسها و استفاده از آنها در زمینه شناسی - ارزش جنبه شناسی میکروفاسیسها . شناخت عناصر تشکیل دهنده میکروفاسیسها . عناصر متشکله کریستاله - عناصر متشکله غیر کریستاله - خمیره و سیان و اقسام آن در میکروفاسیسها - تبیهای مختلف میکروفاسیسها - چگونگی نامگذاری میکروفاسیسها و اقسام ساختمان های مربوط به آنها . شناسائی مقاطع مختلف فیلیها در میکروفاسیسها . چگونگی شناسائی مقاطع مختلف فرامینیفرها در میکروفاسیسها ( فرامینیفرهای شاخص چون فوزولینده - اربی تولینده - آلوتلینده - اربی تولینده - نومرلیتینده - میرثیسیسینده - گلوبوترونکانیسی - گلوبیورینده - گلمورونالینده ) . چگونگی تشخیص و شناخت میکروفاسیسهای غیر فرامینیفر در میکروفاسیسها ( کالیپونلها - رادیولرها - استراکودرها ) . شناخت خرده ها و ذرات مربوط به صدف میکروفاسیلها در میکروفاسیسها ( اسفنجیا - مرجانها - آرکئوسیاتیدها - خارپوستان - بریوزوا - سخت پوستان - نرم تنان - بازویایان 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 .



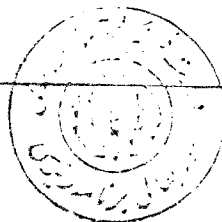
چینه شناسی ایران

عدد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

بیش نیاز :

۲۲۸



سرفصل های درس :

کلیات

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

تحولات و مسائل چینه شناسی ایران در دوران پیره کامبرین .

کلیاتی در باره چینه شناسی پیره کامبرین ایران ( سن تحکیم پی‌سنگ - اشاره به کوهزائیهای آسینتیک و بایکالین ) - واحدهای سنگی پیره کامبرین ایران - دگر گونی ، آذرین ، رسوبی ) - اشاره ای به پالئوژئوگرافی ایندراکامبرین در ایران .

بررسی تحولات و مسائل چینه شناسی دوران اول در ایران

مشخصات پلت فرم ایران در دوره های کامبرین- اردوئین ، همچنین وضع پلت فرم ایران در سلورین تادونین 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 پدیده های 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 ( رخساره های 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 زغال‌ساز 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 - اکتشرش

جغرافیای و تغییرات مهم لیئوفاسیس و بیوفاسیس ها در زمان و مکان) - نتایج  
- حاصل از کوهزایشهای دوره کرتاسه در نواحی مختلف ایران خصوصا "از نظر تکامل  
رخساره ها، نیوردهای چینه شناسی و غیره - بررسی رخساره های مربوط به کالیملانز  
( Coloured melang ) سن ونحوه تشکیل آنها - پالئوژئوگرافی دوران دوم ایران  
درهریک 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 ) - کوهزایشهای مهم دوران سنوزوئیک و نقش آنها  
در تقسیم بندی حوضه های رسوبی - بررسی تشکیلات مختلف دریایی و خشکی و ارتباط  
چینه شناسی آنها در حوضه های مختلف رسوبی دوران سنوزوئیک - بررسی  
لیئوفاسیس های شاخص دوران - سنوزوئیک ایران بطور خلاصه - بررسی حدود دوره کوتاه تر -  
پالئوژئوگرافی دوران سنوزوئیک در ایران .



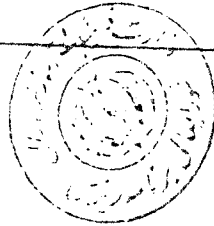
پالینولوژی

۲۲۹

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: واحده نظری، واحد عملی

پیش نیاز:



سرفصل های درس:

الف: نظری

- مقدمه

تعریف پالینولوژی- ویژه گیهای پالینولوژی- کاربرد پالینولوژی- پالینومرفها- آکریتارث ها

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

- 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 گل-سدار- 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 برتونی و تصحیحات مربوطه - روند تکاملی پالئوژئیتیک و سرز  
آن با مزوفیتیک - میکروفسیلهای گیاهی قاره گندوانا ، اقلیم اروپا- آمریکا ، اقلیم  
کاتازین ، اقلیم آنکاران - میکروفسیلهای گیاهی پرموتریاس - پالئوآلینولوژی  
تریاس ، ژوراسیک و کرتاسه - اقلیم های گیاهی کرتاسه - مگاسپوره های 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

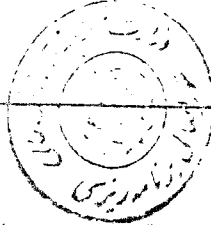
زمین شناسی نفت پیشرفته

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

۲۳۰



سرفصل های درس :

- بررسی سنگ منشأ، چگونگی تشکیل نفت از دیدگاه ژئوشیمیایی
- مباحث نفت
- چگونگی تشکیل و تفسیر مخازن نفتی
- بررسی تله های نفتی با مثالهایی از میدین 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

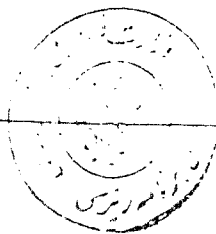
## اصول اکتشافات ژئوفیزیکی

عدد واحد : ۳

نوع واحد : ۳ واحد نظری ، ۱ واحد عملی

پیش نیاز :

۲۳۱



سر فصل های درس :

مقدمه :

مروری بر مفاهیم کلی ژئوفیزیک مقدماتی

انتشار امواج لرزه‌ای :

میراثی 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 لرزه نگاری انکساری :

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

عمق - چگونگی انتخاب نقاط انفجار در دوطرف یک گسل - لایه های دارای شیب - تاخیر

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

"قابع" 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 لایه های 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 دانسته های بدست آمده

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

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

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

زمین و زیر زمین .

روش نقل سنجی :

نامون جاذبه سوس گرادبان و احصاء و کاربرد فاسون سوس در مورد جسمهائی که ابعاد وسیعی دارند .

قوه جاذبه زمین اصل ایزوستازی :

شکل زمین - تسطیح و تعدیل جاذبه ژوئید - پدیده ایزوستازی - خواهد 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 نقل سنجی در روی ساختمانهای متخنی زمین شناسی - تفسیر دانسته های نقل سنجی - انتخاب چگالی - تعیین ساختمان زیرزمینی بوسیله اثرات جاذبه .

روشهای مغناطیسی :

تعاریف و اصول کلی - خاصیت حیاسیت 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 .

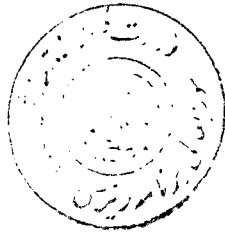
روشهای الکتریکی :

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

محدود یتهای آن .



عدد واحد : ۳

نوع واحد : آواحد نظری ، آواحد عملی

پیش نیاز :

سطح های درس :

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

ارتباط بین اجتماعات گیاهان شناور و شرایط تشکیل سنگ مادر .

منشاء کادنین ها ، بی کادنین ها بتری کادنید ها و بلی کادنین ها در نفت خام و سوبات .

تعیین درجه مجریتی حرارتی بر مبنای مقدار کثیت رنگ اسپورها از ۱۰ تا ۱۵ .

تطابق VRF با پارامترهای مجریتی مراد آروماتیک .

تکامل مجریتی 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 .



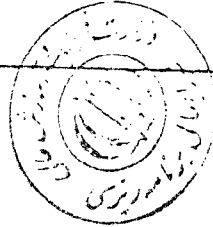
ارزیابی سازندهای نفت دار

۲۲۲

عدد واحد : آ

نوع واحد : نظری

بشر بنیاز :



سرفصل های درس :

- آنالیز خرده ها و منزه ها
- 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 ساسه ای - سیلی
- 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

۲۲۴

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: ۲ واحد نظری ، ۱ واحد عملی

پیش نیاز :

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 شیمیائی و بیوتیمیائی

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

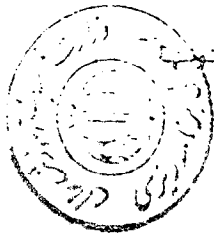
- بلوغ بافتی و معکوس شدگی بافتی

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

ماسه سنگهای کواترنی - 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 منشا ،

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- دیازنز سنگهای آهکی شامل رسوب سیمان ، جانشینی ، انحلال ، تبلور دوباره ،

نور مورفسم و.....

محیطهای دیازنزی شامل ( فراتیک دریائی ، وادز ، فراتیک آب شیرین ، مخلوط

آب شیرینشور. محیطهای تحت الارضی و...

۱۳- دولومیت

مدلهای رسوب دولومیت ، مکانیزم تشکیل ، مسائل



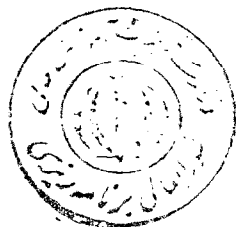
## بیوستراتیگرافی

عدد واحد : ۲

۲۳۵

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :



سرفصل های درس :

اندازه گیری و نمونه برداری از سازند

بررسی رخساره های سنگ شناسی

شناسایی میکروفسیل های شاخص در مقاطع میکروسکوپی

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

تهیه نمودار از انتشار گونه های میکروفسیل های شاخص

ایجاد زون میکروفسیلی شاخص

تعیین سن نسبی سازند بر مبنای انتشار چینه شناسی آنها

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

جهانی آنها .

"زمین شناسی ساختمانی کاربردی"

۲۲۶

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: ( واحد نظری، واحد عملی

پیش نیاز:

سرفصل های درس:

- انواع تنش (سترس) و محورهای مربوطه
- انواع دگرشکلی (سترین) و محورهای مربوطه
- روشهای 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 کشتی و فشاری (واگراوهنگرا)
- نقش حرکات پی سنگ در دگرشکلی پوشش رسوبی
- دیابیرسم (گنبدهای نمکی): انواع، سازوکار، ساختارهای مربوطه
- تکتونیک ورقی و ذخایر هیدروکربوری
- شرایط ساختاری ایجاد تله های نفتی

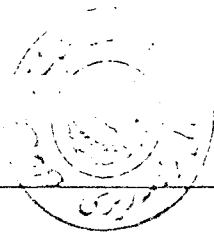
کانسارهای آذرین و دگرگونی "

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

۲۲۷



سرفصل های درس :

اشاره به پایداری کانه‌ها 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 پاراژنز در کانسارها - کانسارهای ماگماتی (کانسارهای همراه با توده های آذرین اولترا بازیک و بازیک، متوسط و اسیدی) - کانسارهای دگرگونی - کانسارهای اسکارن - کانسارهای گرمایی - کانسارهای همراه با افیولیتها - ذخایر همراه با نوارهای آتشفشانی - تشکیل کانسارها در ارتباط با تکتونیک صفحه‌ای - ذخائر موجود در محل برخورد صفحه ها و نوارهای کوهزائی - ذخائر تشکیل شده در محل جداشسی 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 - شناسایی 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 ، مدلها و اشکال ژنتیکی و پاراژنز آنها ( دریاچه ای ، تبخیری - برجای مانیده Residual - پلاسرها) - کانسارهای رسوبی دریائی ، مدلها و اشکال ژنتیکی و پاراژنز آنها ( کم عمق - نیمه عمیق - عمیق ) - سن ژنتسیم و اپی ژنتسیم در کانی زائی رسوبی پروسن های مختلف رسوب شناسی دیاژنز ، متاسو ماتوز ، میکریشن و غیره در تشکیل این تپ از کانسارها - مثالهایی از ایران برای انواع رسوبات اقتصادی - سختی جنس 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 .

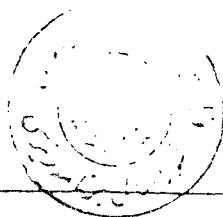
## اصول اکتشافات ژئوشیمیایی

عدد واحد : ۳

نوع واحد : ۲ واحد نظری ، ۱ واحد عملی

پیش نیاز :

۲۳۹



سرفصل های درس :

### الف - نظری

اصول کلی و مقدمات ژئوشیمی اکتشافی - اصول تجزیه و تحلیل عناصر در مقادیر کم - طرح گسترش و نحوه تظاهر عناصر در سطح - شاخص های ژئوشیمیایی - روشهای تجزیه ای معمول و متداول در اکتشافات ژئوشیمیایی - ایالت های ژئوشیمیایی و "پلوتون های" دارای بازده - تجزیه و تحلیل داده ها - بررسی ناهنجاریها بطور کلی و انواع ناهنجاریها - روشهای لیتوژئوشیمیایی اولیه و ثانویه و بررسی ناهنجاریهای مربوطه - روشهای تیدروژئوشیمیایی و بررسی ناهنجاریهای مربوطه - روشهای اتموژئوشیمیایی و بررسی ناهنجاریهای مربوطه - روشهای بیوژئوشیمیایی و ژئوبوتانی.

### ب - عملی

آماده سازی نمونه ها و تفریق قطری دانه ها (دانه بندی) - آزمایش ذوب فلزیات 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 فلوروسانس اشعه  $\gamma$ .



## اصول کتشافات ژئوفیزیکی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : آواحنظری ، اواحد عملی

بیش نبساز :

۲۴۵

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

محلپاشی که توسط آب پوشیده شده‌اند ، منشاء انرژی امواج لرزه‌ای در سطح -

روش لرزه‌نگاری انکساری :

مسیر امواج - رابطه " فاصله ، زمان " برای لایه های موازی - تغییرات - سرعت -

عمق - چگونگی انتخاب نقاط انفجار در رد و طرفیک گسل - لایه های دارای شیب - تاخیر

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

" قیاع " 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 لایه های افقی و در حد فاصلها - انعکاس از یک سطح دارای شیب -

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

تسطیح های لازم در انجام تفسیر بر روی ثبت های انعکاس - رسم دانسته‌ای 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 انعکاسی با دانسته های بدست آمده از طریق زمین شناسی روی

زمین و بر روی زمین -

روش ثقل سنجی :

قانون جاذبه نیوتن گرادبان و انحصار و کاربرد قانون نیوتن در مورد جرمهایی که ابعاد وسیعی دارند .

قوه جاذبه زمین اصل ایزوستازی :

شکل زمین - تسطیح و تعدیل جاذبه ژوئید - پدیده ایزوستازی - شواهد جاذبه در

مورد وجود ایزوستازی - جزر و مد 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 مکانهایی 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 - بلاریزه شدن القائی - قابلیت کاربرد روش الکتریکی در اکتشاف و

محدودیت های آن .

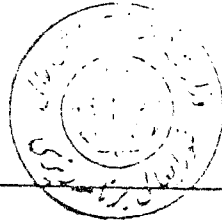
روش های تجزیه نمونه های معدنی

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 کوه های شیمیائی ( ازت آلی - ازت آمونیاکی - ازت نیتراتی - فسفات کل - فسفات محلول در آب - پتاسیم ) - تجزیه کیفی و کمی اجزاء سنگ های 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  $\text{Ti}$  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 روشن نباتی - اندازه گیری آرسنیک در سم به روش کوارتزی - اندازه گیری فلورید  $\text{F}$  در خمیر دندان و یا اندازه گیری  $\text{I}$  در نمک طعام به روش I.S.E. - اندازه گیری سرب در بنزین اتومبیل به روش A. A. S.

## 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، اسکارنهای، کربناتیت ها، رسوبات گرمایی 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، سیلیست زیرکن، باریت و ویزریت، بریل، بورات، سلستین و استرونتیونیت، کوروناندوم، الماس، فلدسپار، فلوریت، گرافیت، میکا، زئولیت و ..... ) .

انواع سنگهای صنعتی ( بوکسیت و لائتریت، رس ها، سنگهای تزئینی، دیاتومیت، دولومیت، ماسه شیشه گری، ژئوسپرلیت، فسفات و آیاتیت ..... ) .

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 .

"ذخائر معدنی ایران، منشأ آنها"

مقدار واحد : ۲

نوع واحد : اواحد نظری، ۱ واحد عملی

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

مقدمه ، تاریخچه اکتشاف و بهره برداری ذخائر در ایران - ایالات و دوره های فلزذایی در ایران - توزیع جغرافیایی و زمین شناسی ذخائر ایران - کانسارهای فلزی (انواع کانسارهای فلزی با توجه به اهمیت و پراکندگی نسبی آنها) - اهمیت فیلیتها 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 دانشجو موظف به تهیه و ارائه گزارش علمی از یکی از کانسارهای فلزی باشد .

ذخائر دیگر با مراجعه به منابع مختلف می باشد .

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

برای 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 استدلالی - روش

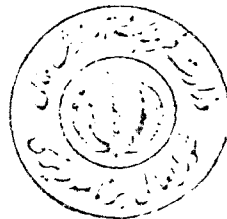
هیدروگراف ترکیبی

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

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



" هیدروژئولوژی پیشرفته "

عدد واحد : ۴

نوع واحد : آواحنظری یکواحد 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 - فتوزئولوژی .

ژئومرفولوژی کاربردی در آب شناسی ( روشهای مطالعه ) - فتوزئولوژی ( 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 حفره های شعاعی - منحنیات لایه آبدار - شرایط تغذیه و زهکشی

مرفولوژی سطح پیزومتری، منحنی های هم پتانسیل -

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

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

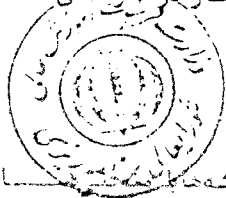
ارتباط ساختمانی - ارتباط هیدروژئولوژی - تعادل آبهای شیرین و شور در نواحی

ساحلی - تمرین و عملیات

بخش سوم - مطالعه تجربی سفره ها با آزمایشات نماز

آزمونهای آبدی روی یک جبهه : تدوین منحنیات جبهه منحنی جریان آب -

آزمونهای آبدی در یک ایستگاه نماز : اندازه ایستگاه نماز - اتصال مقدماتی -



انجام پدپاز - محاسبه منابع و تعیین فترات 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 یکحوزه آبدار - تمرین و عملیات .

بخش ششم - ذخائر و منابع آبهای زیرزمینی

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

ذخائر دائمی - محاسبه ذخائر کل .

منابع آبهای زیرزمینی

تعریف - محاسبه منابع منظم - محاسبه منابع قابل بهره برداری در سفره‌های

آزاد و تحت فشار - تمرین و عملیات .





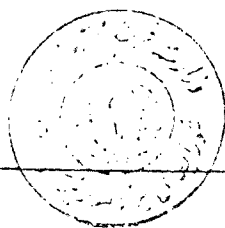
## " استخراج آبهای زیرزمینی "

مقدار 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 منایب - فن حفر قنات - وسایلو ابزارهای مورد نیاز) .
- چاهها: تشریح انواع چاههای دستی ، نهانه گشاد و دستی نقب دار ، روشهای احداث کلوس ، رانی و فلیمان - چاههای عمیق ، روشهای حفاری ضربه ای 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 ( تستشوی چاهها ، تعیین آبدهی چاهها و انتخاب موتور پمپ ها ) .
- نگهداری و بهداشت چاهها
- پدیده گرفتگی و لوله های مشبک و زمینهای اطراف - نحوه جرم زدایی - پدیده خوردگی - حفاظت چاهها در مقابل آلودگی .

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 دارسی ( معرفی تجربه دارسی - تشریح انواع دستگاه نفوذ سنج دارسی - طرز تعیین ضریب دارسی ( ضریب تراوایی ) با استفاده دستگاه نفوذ سنج دارسی - حدود کاربرد قانون دارسی - 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 دارسی - مسائل و تمرینات .

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

جریانهای دائمی :

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

جریانهای غیر دائمی :

جریانهای 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 دویوشی در سفره های استوانه ای و تحت فشار و برای جریانهای شعاعی - ارزشیابی و دقت فرمولهای دویوشی - محاسبه شعاع عمل فرضی طبق فرمولهای دویوشی - دسی ماکزیمم چاهها - دسی چاههای نصب دارو قناتها -

- مسائل و تمرینات

رژیم غیر متعادل یا رژیم جریانهای غیر دائمی :

اثبات فرمولهای تیس - ژاکوب ، شو - روشهای حل نموداری فرمولهای رژیم

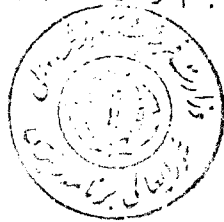
نامتعادل - روش نموداری تقریب لگاریتمی - استفاده از منحنی تابع مشخص

و یا منحنی استاندارد .

آزمایشات پمپاژ :

هدفاز انجام آزمایشات پمپاژ - چگونه انجام آزمایشات پمپاژ - مسائل

مورد نیاز .



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

سرفصل دروس :

مقدمه

مشخصات - کواترنری ، پلئستوسن و هولوسن - متدها .

مدلهای کلاسیک

مدل آلیی - 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 - جمع‌آوری اطلاعات - تقسیم بندی چینه

نگاری - تقسیم‌بندی کروئوستراتیگرافی .

زمان سنجی ژئوکرونومتریک

رادیوکربن - اورانیوم - پتاسیم آرگون - آرگون ۴۰ / آرگون ۳۹ - فیزن ترکی -

مگنتوستراتیگرافی

شواهد فسیلی

آنالیز بولن - فونهای پستاندار - کلپترا - انسان - بیوستراتیگرافی عمق دریا .

سطح دریا

فاکتورها و عوامل - سطح دریای پلئستوسن - سطح دریاها و بعد از یخچالی

و هولوسن .

دوران یخچالی

مدلهای یخچالی و از بین رفتن آنها - مکانهای ته‌نشینی پلئستوسن .

محیطهای غیر یخچالی

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

کم جغرافیائی

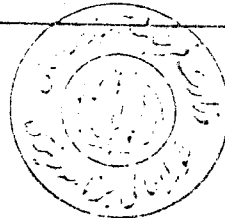
"مدل ها"

۲۴۹

عدد 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 اشکها - نحوه ساختن شبکه مقاومت - ظرفیت - لوزم و دستگاههای مورد استفاده .

مدل ریاضی

معادلات اساسی هیدروژئولوژی و اصول حل آن ها - روشهای حل دستگاه معادلات خطی - روش تفاوت های محدود - شبکه بعدی مدل و تنظیم آمار و اطلاعات برای هر شبکه - تنظیم و تصحیح مدل در رژیم پرسرسان ( 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"

عداد واحد : ۲

سنگ واحد : نظری

پیش نیاز :

۲۵۰

سرفصل های درسی :

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

ایزوتوپهای کربن - ایزوتوپهای سولفات ، ایورانیم 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

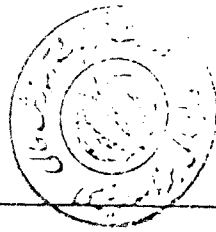
زمین‌شناسی مهندسی پیشرفته (۱)

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

۲۵۱



سرفصل های درس :

مقدمه ارتباط بین زمین‌شناسی و مهندسی ساختمان - مطالعات مربوط به مرحله - شناسایی و مقدماتی - مطالعات مربوط به مرحله تفصیلی - مطالعات مربوط به مرحله اجرایی و بعد از ساختمان .

سروری 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 اینسپه های فنی .

ژئومورفولوژی مهندسی :

شکل عمومی حوزه های زهکشی - مورفولوژی ساحل - مورفولوژی آبریزها و کنده‌ریاها - مورفولوژی یخچالها - دینامیک جریانهای آب و باد و یخ - مکانیک شکل گرفتن دامنه‌ها - تئوری عملکرد رودخانه‌ها - نیروی جزئی مایعات - مکانیزم حمل رسوبات - مکانیزم در کانالهای آبرفتی - مکانیزم تشکیل دره ها و تنش محلی دره‌ها - فرسایش و عوامل آن - ریزش ها و حرکت مواد - طریقه پیشگیری لغزشها - زهکشی و عملکرد آن در ژئومورفولوژی مهندسی - مکانیزم عملکرد ماسه‌های روانگرد و غبار در مورفولوژی زمین - تئوری فنومنهای کارستیک - اثر حرکت گسلها در شکل زمین .

انجام مطالعات اکتشافی و شناسایی در زمین‌شناسی مهندسی :

حفر ترانشه و چالهای شناسایی - حفر گمانه های اکتشافی - ارزیابی نتایج حاصله از عملیات اکتشافی - بررسی نمونه‌های خاک و سنگ تهیه مقاطع و نقشه‌های زمین‌شناسی مهندسی از نتایج عملیات اکتشافی و شناسایی .

سروری با آبداری شیبهای طبیعی :

اثرات اقتصادی در آبداری شیبهای طبیعی - عوامل موثر در حرکت توده های

زمین - رده بندی حرکت شیبهها - حرکت شبههادر رسوبات سطحی - لرزه‌نگاری زمین  
در خاکهای رسی - لرزه‌نگاری زمین در زمینهای سنگی - عوامل مؤثر در لرزه‌نگاری  
زمینهای سنگی - ارزیابی سیستم درز شکاف در توده سنگ - روشهای باینداری شیبههای  
طبیعی .





"زمین شناسی مهندسی پیشرفته (۲)"

تعداد واحد : ۴

نوع واحد : آواحدنگری، او واحد عملی

پیش نیاز :

۲۵۲

سرفصل های درسی :

زمین شناسی مهندسی در بهره برداری منابع قرصه ( مصالح ساختمانی):  
مقاومت سنگها در عملیات حفاری گارآبی و مداومت سنگها تغییر حجم ونحوه بهره برداری از منابع - بررسی خصوصیات فنی معادن رویاز - بررسی مشخصه های فنی مواد قرصه دانه زیز و دانه درشت - محاسبه ذخائر و امکانات بهره برداری وطریق آن و 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 پدیهای مختلف - بررسیهای فنی محل پدیها ارزیابی محل پدیها - رفتار مکانیکی پدیها 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 - همسگاری مهندسی زمین شناسی و مهندسی 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 محرزخازن - بررسی خصوصیات آب سد خازن - پایداری نسیهای طوسی بخازن - انجام آزمایشات فشارآب - 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 - برنامه ریزیهای مسکنهای  
ومحلی - 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 .

پیسبود 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 .

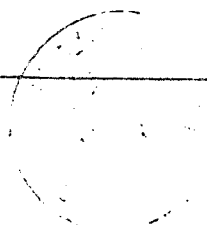
" مکانیک خاک "

معداد واحد : ۴

۲۵۳

نوع واحد : آواحد نظری ، ۱ واحد عملی

پیش نیاز :



سرفصل های درس :  
الف - مدنظری  
کلیات و تعاریف خاک

منشاء خاکها - طبقه بندی خاکها بر حسب منشاء - ترکیبات شیمیایی خاکهای رسی - روابط حجمی و وزنی اجزاء متشکله خاک - تعیین وزن مخصوص - دانه بندی خاکها

تجزیه مکانیکی به روش الک - تجزیه مکانیکی با پی پت - روش هیدرومتری نمایش ترسیمی دانه بندی - اهمیت و خواص منحنی دانه بندی - طبقه بندی خاکها بر حسب اندازه ذرات ، موارد استعمال دانه بندی خاک .

شرایط خمیری خاک

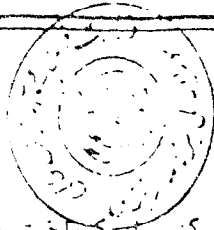
کلیات و تعاریف - حدود آتربرگ - تعیین حد روانی - منحنی روانی - تعیین حد خمیری - اندکس روانی - اندکس اکتیویته - اندکس غلظت - اهمیت حدود آتربرگ و اندکس های خاک - آزمایش های ساده صحرایی برای تعیین پلاستیسیته .

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 راه سازی طبقه بندی یونیفاید - توصیف خاکها .

حرکت آب در خاک

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



## گسترش تنش در خاک

کلیات - روش بوزینگ - بار متمرکز - باریک‌نواخت خطی - باریک‌نواخت مستطیلی  
و بار مدور - 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 آتربرگ - آزمایش تعیین وزن مخصوص - آزمایش تراکم - آزمایش نفوذپذیری -  
آزمایش تحکیم - آزمایش برش مستقیم - آزمایش یک محوری - آزمایش سه محوری .

## " مکانیک سنگ (۱) "

عدد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

بیش نیاز :

۲۵۴

برفصل های درس :

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

خصوصیات مکانیکی سنگ بکر

تعاریف شامل: شکستگی ، حد ارتجاعی ، شکست - رفتار شکننده ، رفتار غیر شکننده شکنندگی ، معیار شکست و غیره - مقاومت کششی سنگها ، آزمایش مقاومت کششی مستقیم و غیر مستقیم - رفتار سنگ در مقابل فشار تک محوری ، تا ، اثر اندازه ، شکل وضعیت قاعده های نمونه بر رفتار سنگ ، تا ، اثر رطوبت محیط - تاثیر 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 ، منحنی های پوش و سطوح ، معیارهای کولمب و سر ، معیارهای تجربی .

خصوصیات مکانیکی توده سنگ

مقاومت برشی ناپیوستگی ها در سنگ ، تا ، اثر آب بر مقاومت برشی ناپیوستگی ها ، رفتار سطوح هموار و صاف ، تا ، اثر ناهمواری بر مقاومت برشی ، تا ، اثر 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 و زاویه اصطکاک آنها - دگر ریختی ( Deformation ) در ناپیوستگی ها - پیش بینی مقاومت برشی ناپیوستگی ها - مقاومت برشی ناپیوستگی های پر شده از ذرات دانه ریز ، مقاومت برشی سنگها بر درزه ، آزمایش مقاومت توده های سنگی بر درزه .

رده بندی مهندسی سنگها

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

سنگ بعنوان یک مصالح ساختمانی

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



" مکانیک سنگ (۲) "

۲۵۵



مقدار واحد : ۳

نوع واحد : ۲ واحد نظری-۱ واحد عملی

پیش نیاز :

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 استرئونتها - 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 مرزه 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 متاثر فشار آب بر پایداری ، قانون تنش موثر ، ضریب اطمینان شیب ، گسیختگی هائیکه محاسبه ضریب اطمینان ممکن نمیشود - گسیختگی صفحه ای : تعریف ، روشهای تحلیل ، تاثیر آبهای زیر زمینی بر پایداری - پایداری 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 شیپها .  
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 تکسحوری 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 "

مقدار واحد : ۲

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

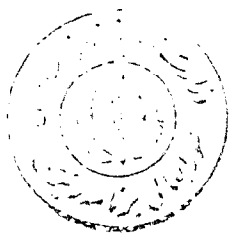
مقدمه - صفحه لغزش - فرضیه رانکین - فشار وارده به خاک - فشار مقاومت در خاک - ضریب فشار وارده و فشار مقاوم - طرح دیوار حائل و دیواره ضامن در خاک - تحلیل خرابی دیوارهای حائل .

مقاومت مجاز خاک

مقدمه - اصول در نظر گرفته شده جهت تعیین مقاومت خاک - مقاومت مجاز خاک روش ترزاوسی - علل خرابی پیمهای ساختمان .

پایداری ترانشه و خاک ریز

مقدمه - اصول بررسی پایداری - ضریب اطمینان - روش سونسدی - 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 - آنترپی 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 - شش سیستم ها - سیستم های تحت فشار بالا - سیستم هایی که با فشار بخار  
آب کار میکنند - سیستم هایی که با چند فاز گازی - روکار دارند و غیره .....

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

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

مکانیسم فورانهای استثنائی ( اسپیلیتی - ایگنمبریسی - کیه - برلیتی - کربناتی ) .

سری های سنگهای آتشفشانی

نامگذاری سریهای اصلی - سریهای آلکالن - کالکوآلکالن - تولییتی - 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 -  
کربندهای آتشفشانی دنیا

ولکانیسم در ایران

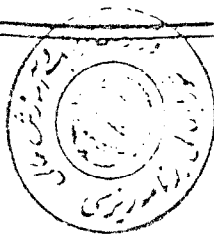
پالئوولکانیسم در ایران ( ترکیب - سن - نحوه پراکندگی - بحث )

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

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

شرق - ایران مرکزی .

ولکانیسم عهد حاضر



دماوند - سهند - سلان - قروه و بیجار - جنوب یزد - نفتان - 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) .

تذکره : 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 ایزوتوپ در مخلوط های دو همسایه ای - زمین شناسی ایزوتوپی استرونیوم - در شناسه 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 سنتی بر آب و شمع - روش سن یابی غیر تعادلی سری  $U$  - کربن ۱۴ و تریتیوم کلزموژن - هسته های رادیواکتیو کازموژن - اکسیژن و هیدروژن در هیدروسفر و اتمسفر - اکسیژن و هیدروژن در لیتوسفر - کربن - ازب کوکود .



## "جدایش کانپها"

۲۰۴

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 کانپها در زیر میکروسکپ - دستگاههای  
خرد کننده و انجام احتیاطهای 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

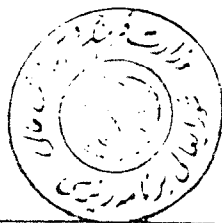
دستگاههای مغناطیسی ساده و دستی - دستگاههای مغناطیسی پیچیده ( ایزودینامیک  
فرانتز - کاریکو ) - نحوه جدا کردن کانپها با دستگاههای مذکور .

د - جدایش به کمک فلوتاسیون

ه - جدایش به کمک سانتریفیوز

و - جدایش بوسیله اولتراسیون

فصل چهارم - رنگ آمیزی کانپها



"روشهای غیر میکروسکوپی شناسائی کانپها"

۳۵۵

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

جدا کردن کانپها

شناخت کانپها با استفاده از اشعه ایکس :

- رادیو کریستالوگرافی .

- فلوئورسانس اشعه .

مطالعه با میکروسکپ الکترونی

مطالعه و شناخت کانپها بوسیله :

- اسپکترومتر نشری (پراش)

- اسپکترومتر جرمی

- نوترون اکتیویشن

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

- آنالیز شیمیائی و روش محاسبه فورمولهای کانپها .

- 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

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 وادز-مدلهای دریاچه‌ای .
- مدلهای رسوبگذاری آذر آواری
- فرآیندهای تحت جوی - فرآیندهای زیرآبی .
- مدلهای رسوبگذاری سیلیسی
- چرت‌های نودولی - مراحل آغازین دیازنز - چرت‌های نودولی - مراحل پسین دیازنز - 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 بعد از پرکامبرین .
- مدلهای رسوبگذاری تبخیری
- سابخاها - تبخیری های حوضه‌ای - دریاچه‌های یلایا - شورابه‌های دریای سرخ .

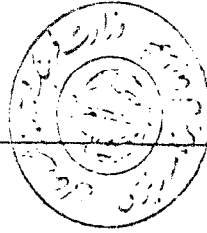




عدد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :



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 آنها (پراکندگی) شامل اقیانوسها و دریاهاى مهم - خصوصیات اصلی

هر عضو اصلی (اقیانوس یا دریا) .

خواص آنها

شوری (نمکهای محلول و عناصر موجود ، درجه شوری ، پراکندگی - تغییرات

جغرافیائی سطحی ، عمقی) - حرارت (مقدار - پراکندگی - تغییرات) - وزن مخصوص

گازهای محلول - رنگ آنها - موجودات زنده - تقسیم بندی ناحیه ای آنان، زنجیره

غذائی .

- حرکات اقیانوسها (امواج ، جزر و مد کشنده ها) ، جریانهای اقیانوسی) .

- ژئو موفولوژی کف اقیانوسها (و دریاهاى مهم) - فلات قاره ، شیب قاره ، برجستگی

قاره - کانینونها ، تراشه ها یا گودالهای عمیق ، کوههای منفرد زیر دریائی ،

کایوت ها ، دشتهای مفاکی ، 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 وآهن و قلع و غیره .

- ساختمان زمین

فصل دوم چگونگی تشکیل پوسته ، اقیانوسی

- تکتونیک ورقی

- زمین شناسی جزایر کمائی

- حاشیه قاره ها

مورفوتکتونیک

۳۰۸

عدد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

دیباچه

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

- سیمار داده های زمین شناختی کوتاه تر

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

- داده های زمین ریخت شناسی

زمین ریخت شناسی تکتونیکسی

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

بادرنه های 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 پیاچه 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 سهم آن

مورفوتکتونیک گونه Basin and Range - مورفوتکتونیک 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 مورفوتکتونیک

در کوهپایه ها

- مر فوتکتونیک ایران .



نشوتکتونیک

۳۰۹

عدد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

- دیباچه

- باستانشناسی و داده‌های باستانی و تاریخی

- داده‌های دستگاهی و اندازه‌گیرهای دقیق آن

- داده‌های لرزه زمینساختی

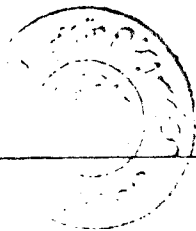
- گسلش زمینلرزه‌ای

- گسلش و دگر ریختی

- لرزه خیزی و دگر ریختی

- نشوتکتونیک ایران





برفصل های درس :

لرزه شناسی

مقدمه

مسائل و اهداف لرزه شناسی (بازتابی، شکسته مرزی، درون چاهی)

مروری بر مکانیک محیطهای پیوسته (تنش، واتنیدگی، قانون هوگ، فرایسب

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).

گیرنده‌ها، دستگاههای ثبت و چشمه‌های انرژی

گیرنده (ژئوفون، هیدروفون) - دستگاههای ثبت (بازتابی، شکسته مرز، درون چاهی)،

چشمه‌های انرژی فربه‌ای 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 کننده‌ها، طرز تهیه

نقشه خطوط همزمان و هم عمق - انواع پدیده‌های ساختمانی و اثر آنها بر مقاطع

لرزه‌ای - محدودیت‌ها در تفسیر پدیده‌های ساختمانی.

- ژئو مغناطیسی

اصول فیزیکی مغناطیس (میدان و پتانسیل و....)، میدان مغناطیسی زمین و

تغییرات آن، مغناطیس سنگها، دستگاهها و روشهای اندازه‌گیری، دیرینه

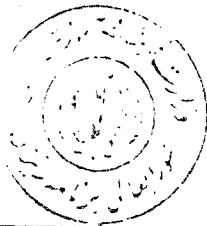
مغناطیسی و مسائل زمین شناسی و مغناطیس سنگها.

- گرانسنجی

میدان و پتانسیل جاذبه، دستگاههای اندازه‌گیری جاذبه مطلق و نسبی، روشهای

اندازه‌گیری گرانی، تصحیحات گرانسنجی، روشهای جاذبه در تعیین شکل زمین،

حل برخی از مسائل زمین شناسی کمک جاذبه سنجی.



عدد واحد : ۲

بوع 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 سه 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 ساختارکام ایران .
- ساختمان پوسته - سن سخت شدن پی سنگ - پدیده های آذرین و دگرگونی - توالسی رسوبی و رخساره های رسوبی - ستون تکتونیکی ( بررسی و شناخت مراحل اصلی ساختاری، خشکی زائی و گوه زائی 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 زمین ساختی 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 .

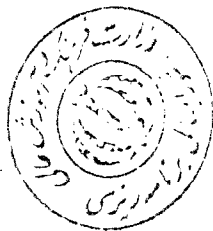


تعداد واحد: ۲  
نوع واحد: نظری  
پیش نیاز:

سرفصل‌های درس:

تغییرات عمومی رخساره  
تأثیر رویدادهای تکثونیکی (خشکی زایی و کوهزایی و ...)  
آشکوب‌ها 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

نهبشته‌های کانه‌ها در نقاط گرم‌قاره‌ای، ریفت‌ها و اکوژن‌ها

نهبشته‌های کانه‌ها در حاشیه‌های قاره‌ای آرام و حوضه‌های داخلی

نهبشته‌های کانه‌ها در حوضه‌های اقیانوسی

برآمدگی‌های اقیانوسی - گسل‌های ترانسفورم - جزایر خطی و کوه‌های دریایی

نهبشته‌های کانه‌ها در ارتباط با فرورانش

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

پشت‌کمان - حوضه‌های پشت‌کمان

نهبشته‌های کانه‌ها در ارتباط با تکتونیک برخوردی

حوضه‌های باقیمانده اقیانوسی - زمین‌درز و افیولیت‌های برخوردی - حوضه‌های پیشگون

ویسگون

نهبشته‌های کانه در گسل‌های ترانسفورم

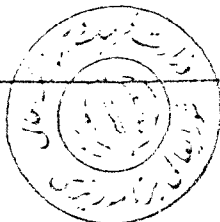
نهبشته‌های کانه‌ها و چرخه کوهزایی دیپلسون

زمین‌ساخت ورق‌ی راهنمایی برای اکتشافات معدنی

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 موبسید - ظرفیت تولید - انواع همزیستی بیوماس - آلوپاتریک 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 باز شناسی - اکوسیستمهای گذشته - تحلیل هاشی بر پیدایش گسترش و انقراض گروههای شاخص دورانها و دوره های مختلف گذشته بویژه بازو پایان - سفالوپودا - کرینودیدا و داینوزورها
- پالئواکولوژی گروههای مختلف بیهرگان و مهره داران
- همزیستی گروههای مختلف موجودات زنده - اعم از گیاهی و جانوری در هر یک از ادوار مختلف زمین شناسی
- تکامل عمومی اتمسفر (از نظر اکسیژن - کربن - ازت و ازن) با توجه به عمل فتوسنتز و تغییرات آن در ادوار مختلف زمین شناسی



تعداد واحد : ۲

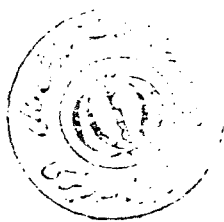
نوع واحد : نظری

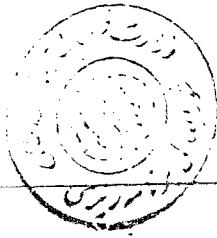
پیش نیاز :

سرفصل های درس :

تکامل موجودات زنده - اولین اظهار نظر درباره تکامل - عقاید کاتاستروفیست ها - کارلوداروین - تکامل بعد از داروین - 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 (نهایت گرائی) 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 عینسی و ذهنی در مورد گونه - طول عمر گونه های مختلف - آیا گونه بیک فرد اطلاق میشود و یا بیک جمعیت - شناسایی گونه - گونه تیپولوژیک - گونه چند بعدی - گونه - دیرین شناسی (گونه زمانی) - گونه شیر بعدی - گونه فسیل شناسی Cronospecie تیپ های مختلف گونه و زیر گونه و غیره :

Olotipo - Paratipo - Simtipo - Lectotipo - Plesiotipo - Topotipo





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 روندتهای ساختمانی از پرکامبرین تا اواخر سنوزوئیک در کشورهای نظیر عربستان-کویت-عراق-ترکیه-ایران-افغانستان و پاکستان.
- خلاصه‌ای از تکتونیک و فازهای کوهزائی دوران پرکامبرین و وجود پی‌سنگهای آیین 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 شمای از پالئوژئوگرافی اینفراکامبرین).
- دوران پالئوزوئیک در ایران - ترکیه - پاکستان و افغانستان و کشورهای خاورمیانه غربی نظیر عربستان - عراق .
- (مقایسه تشکیلات هریک از دوره‌ها و شمای 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 .

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 ژئوفیزیک در اکتشاف منابع زیر زمینی - روش گرانسی 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 :

سونداز الکتریک :

آرایشها و فواید آنها - بررسی طبقات افقی - تئوری منحنی های سونداز الکتریک - کاتالوگ منحنی های استاندارد - تفسیر سوندازهای 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

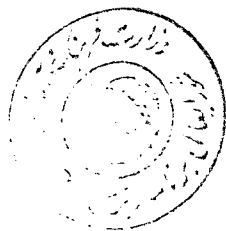
چاه پیمائی :

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

اصل چاه پیمائی و روشهای متداول

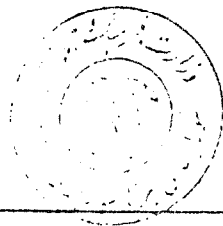
روش اندازه گیری تغییرات پتانسیل خودزا (SE) در چاه و تفسیر و تفسیر کمی کیفی - اندازه گیری تغییرات مقاومت مخصوص الکتریکی طبقات در چاهها

روشهای متداول و تغییر و تفسیرهای کمی و کیفی مربوطه - کاربرد لیزر - کاربرد لیزر  
مقاومت الکتریکی و  $SE$  در اکتشافات - روشهای رادیومتری در جاه و تغییر  
و تفسیرهای کمی و کیفی مربوطه - سونیک لاک و کاربرد آن - روشهای اندازه گیری  
تغییرات قطر جاه و درجه حرارت و کند اکتیویته طبقات در جاه و کاربرد آنها .



ژئوشیمی نفت

۳۱۸



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

مقدمه

شیمی نفت

تولیدات پترولیوم و کاربردها آنها

چگونگی تشکیل نفت (رسوبگذاری، دیازنز، کاتازنز و دیگرگونی مواد آلی)

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

ارزشیابی سنگهای منشاء و رخساره های آلی

مدل سازی، پختگی و مهاجرت نفت

روش های ژئوشیمیایی در اکتشاف نفت

ایزوتوپی های پایدار در اکتشاف نفت

اختصاصات مواد آلی توسط روش های مختلف پیرولیز

آنالیز کربن آلی (TOC)

انعکاس و پترنیت به عنوان یک وسیله برای تعیین پختگی حرارتی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

بیش 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 د و آر ( خشکی و دریایی )

اجزاء تشکیل دهنده دستگاههای حفاری ( سیستم های اصلی و فرعی )

سرویس های جنبی حفاری

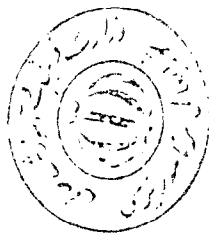
نصب و سیمانکاری لوله جداري - کنترل انحراف و جهت چاه - آزمایش لایه ها - تکمیل چاه -

وسایل تکمیل درون چاهی و سرچاهی - اسیدکاری - مشبک کاری - ترک اندین لایه ها و از دیاد برداشت.

سیالات حفاری

وظایف سیال حفاری - خواص سیال - انواع سیالات و کاربرد آنها - تاثیر 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 روش ها

تکمیل چاهها و بهره افزایی

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

طراحی لوله های جداری و منفذی، 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 تاء سیسات بهره برداری

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

کود ره‌نمائی

۲۲۱

معداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش‌نیاز :

سرفصل‌های درس :



مقدمه

مشخصه‌ها و عمومی جواهرات

رده‌بندی و گوناگونی کانی‌های قیمتی

استفاده از کانیهای قیمتی در صنایع تزئینی و تزئینات

تولید و مصارف صنعتی کانی‌های قیمتی

منشاء کانی‌های قیمتی

توزیع جغرافیایی کانیهای قیمتی

جواهرات مصنوعی و بدلی

روش‌های شناخت جواهرات

کنترل‌های اقتصادی و سیاسی روی کانیهای قیمتی



ژئوشیمی کانسارهای گرمایی

۲۲۲

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

منشاء های مختلف کانسارهای گرمایی -

ماگماها و سیالات گرمایی

منشاء رسوبی سیالات گرمایی

دگرسانی گرمایی

رابطه ایزوتوپهای اکسیژن و هیدروژن در کانسارهای گرمایی

پایداری کانی های سولفیدی گرمایی

حلالیت کانه ها

کاربرد ایزوتوپهای گوگرد و کربن در کانسارهای گرمایی

انتقال جرمی کانه ها و محلولهای گرمایی

جنبه های رسوبگذاری گرمایی

سیالات درگیر به عنوان نمونه هایی از محلولهای کانه ساز

حضور فلزات در سیستم های ژئو ترمال فعال



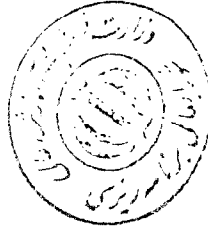
ژئوشیمی کانسارهای رسوبی

۳۱۳

تعداد اجزاء: ۲

نوع واحد: 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

۲۲۴

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 میدان های زمین گرمایی

اثرات محیطی

کاربرد انرژی زمین گرمایی



عدد واحد : ۲

برع واحد : عملی

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

- روش طرح یک برنامه اکتشافی بطور کلی و اجمالی اولیه و جمع آوری اطلاعات اولیه و پیگیریها .  
- مقیاس نقشه‌های 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 هواشی 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 .

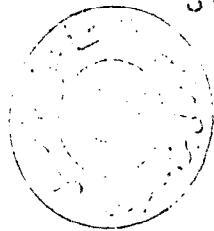
- روشهای مختلف نمونه گیری در مراحل مختلف اکتشاف .

- 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 .

"اصول اقتصاد و مدیریت در معادن"

۲۲۶



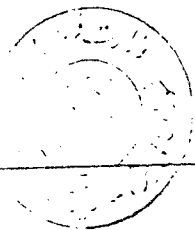
تعداد واحد : ۲

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 کاروبیمه 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 - تصمیم گیری در شرایط ریسک - تحلیل حساسیت و تغییرات  
محدودیتهای تولید .



عداد واحد : ۲

بزرگ واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

اصول معدنکاری

آتشباری

مشخصات عمومی مواد منفجره مکانیسم انفجار انواع مواد منفجره وسایل آتشباری سایر مواد منفجره -

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

حفاری معدنی

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

اکتشافی و استخراجی - نقشه آتشباری - حفر آتشباری - 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 تونلهای 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 .

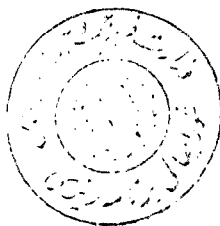
خدمات فنی در معادن

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

نلمبه های معمول در معادن - انتقال الکتریسته در معادن و تجهیزات لازم چرانهای

انفرادی - چرانهای الکتریکی - هوای فشرده .

## مبانی کانه آرائی



۳۳۸

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

تهیه مواد معدنی

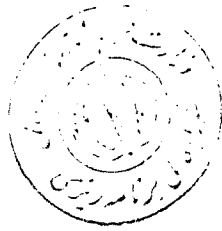
مقدمه ، آزاد کردن کانیهای مختلف و تعیین درجه آزادی - مبانی روشهای پرعیار کردن ، نمایش شماتیک عملیات در کارخانه پرعیار کردن ، نمونه برداری ، تئوری خرد کردن ، کاربرد قوانین خرد کردن ، بررسی وسائل خرد کردن ( سنگ شکن ها ، آسیاها و بودر کننده ، کاربرد و طرز انتخاب آنها ) ، اندازه گیری دانه بندی مواد ، طبقه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

روشهای فیزیکی کانه آرائی

سنگ چوری بر روشهای ثقلی - ( مایعات سنگین ، واسطه های سنگین ، جیگها ، میزها ، مارییج ) ، روشهای مغناطیسی روشهای الکتریکی .

فلوتاسیون

مقدمه ای از فلوتاسیون ، فلوتاسیون سولفورها ، فلوتاسیون اکسیدها و سیلیکاتها ، فلوتاسیون کانیهای خاوراده نمکها ، کف سازها ، ماشینهای فلوتاسیون مسیرهای فلوتاسیون .



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز:

سرفصل های درس:

خصوصیات زمین شناسی

خصوصیات پترولوژیکی - تخلخل در درز شکافهای تکتونیکی و غیرتکتونیکی -

بررسی پدیده هوازدگی و توسعه و ضخامت آن

خصوصیات هیدرولوژیکی

تأثیر شکافها بر روی جریان آبهای زیرزمینی - رابطه بین آبدی با عمق 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

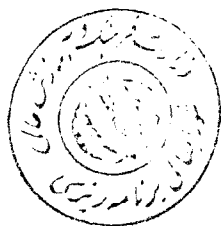
آبها به منظور استفاده شرب، کشاورزی و صنعتی

بررسی هیدرولوژیکی یک منطقه مطالعه شده



## آبهای زیرزمینی و مسائل ژئوتکنیکی

۲۳۰



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: 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

بایداری شیبهای خاکی- اثر آب بر بایداری شیبهای سنگی

۲- آبهای زیرزمینی و سدها

انواع سدها- نشست آب- شبکه جریان و نحوه ترسیم آن- نشست از سدهای خاکی

نشست از زیر سدهای بتونی- اثر زه آب بر بایداری سدها ( ماسه روان- پدیده

پایپینگ- فرسایش داخلی- روشهای پیش گیری پدیده‌های تخریبی)

۳- آب زیرزمینی

روشهای زهکشی ( روش چاههای نقطه‌ای- روش چاههای عمیق و کم عمق- روش

الکترواسمز- روش خلاء)- پیش گیری از ورود آب به داخل گودال بی- 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

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 احتمالیتهای پروژه ها ، استخراج ریاضی قوانین حاکم در مدیریت اقتصادی پروژه ها) .
- اقتصاد رفاهی (آنالیزهای اقتصادی هدفهای جامعه - تاثیرات متقابل منابع بطور کلی ، تنظیم احتیاجات مربوط به اهداف مختلط در جامعه) .
- آنالیزها مربوط به خرج و در آمد (متدها و روشها ، تستهای امکانپذیری - طبقه بندی ، طبقه بندی منابع آب: موارد مفید استفاده از منابع آب و تاءسیات هیدرولیکی) .
- قوانین مربوط به کنترل و بهره برداری از آب (استفاده از مدلهای 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

۲۳۲

نعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

کلیات ، تاریخچه تعاریف هوا و اقلیم ، ساختمان نیوارو لایه های مختلف آن از 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 ، ابرها 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 - گلیاد )

طبقه بندی های اقلیمی با ذکر مثال هایی از ایران

معرفی منابع داده های هواشناسی ایران

توضیح ۱- دانشجو یک پروژه اقلیم شناسی منطقه ای اجرا خواهد کرد

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

مرکز پیش بینی هوا بعمل خواهد آمد .



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

بیش 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 - صدق فونی و سختی آب

تصفیه آب

کیفیت آب - تصفیه فیزیکی آب ( رسوبگیری - 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 پارهای مخصوص - معرفی متدهای محاسبه لوله کشی -

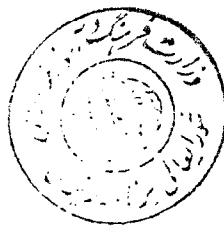
انواع شبکه های لوله کشی - معرفی پمپ ها - برآورد قدرت تلفیه ها

ایستگاههای پمپاژ

پمپ های سانتریفوز، توربینی و شناور - منحنی های مشخصه پمپ ها - استفاده پمپها

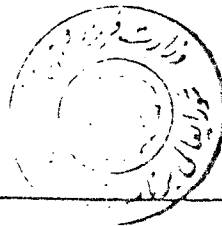
به صورت موازی و سری - محاسبه قدرت پمپ ها - نقطه کار پمپ - راندمان پمپ -

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 لایه‌های نیمه اشباع - بسته شدن خلل و فرج خاک سطحی، مثل آیریدیده و روشهای پیش گیری آن - سازگردانیدن نفوذ پذیری خاک سطحی به وضع اولیه - اثرات مواد معالقم روی نفوذ پذیری - روشهای کاهش مقدار مواد معلق سیلابی - تغذیه مصنوعی توسط چاه و مثلثات آن - ساختمان چاههای تزریق - تغذیه مصنوعی از طریق پخش سطحی - بندهای سدهای نفوذی - تغذیه و اداری .

فصل دوم - سدهای زیر زمینی :

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

"ژئومورفولوژی کارست"

۲۳۵

تعدادواحد: ۲

نوعواحد: نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

توپوگرافی کارست

شرایط لازم برای ایجاد کارست ، سیماهای مشخص کننده ، مناطق

کارستی ، تونلها و بله‌های طبیعی باقیمانده نرسایش کارست .

ژئومورفولوژی کاربردی

آشناسی 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 بلوری .

خواص جلالیت آب :

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

طبیعی - فعالیت آب (اسیدیته) - ذلیانیت - 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

بادبزنیهای آلبین و مخروط افکنه - سفره های آبدار در رسوبات دلتائی - سفره های

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

و شیرین - 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 .

روش های اندازه گیری و ابزار :

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

حفاری آب - آزمایش چاههای آرتزین شمیر و تفسیر منحنی های آندهی و پمپاژ -

نقشه های هیدروژئولوژیکی و مقاطع هیدروژئولوژیک .

## "مهندسی ساحل"

۲۲۲

شماره واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

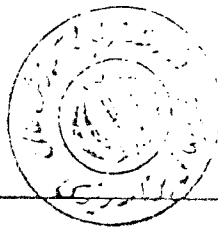
سرفصل های درس :

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



" ژئوفیزیک کاربردی مهندسی "

۲۳۸



تعداد واحد : ۲  
نوع واحد : نظری  
پیش نیاز :

سرفصل های درس :

اشاره‌ای به روشهای مطالعه ژئو فیزیکی سطحی و کاربرد آن در مهندسی .

- بررسیهای ژئو فیزیک 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 و ثبت نتایج اندازه گیریها - روش

الکتريک - اصول مقدماتی- روش و نر - روش شولبرژه - وسائلو تجهیزات نحوه انجام

عملیات صحرائی و ثبت نتایج اندازه گیریها .

- چگونگی کاربرد نتایج بررسیهای ژئو فیزیکی سطحی در مطالعات منطقه‌ای:

آنالیز و اطلاعات و نحوه تعبیر و تفسیر نتایج حاصله از عملیات ژئو فیزیک لرزه نگاری-

آنالیز اطلاعات و نحوه تعبیر و تفسیر نتایج حاصله از عملیات ژئو فیزیکی روش الکتريک-

کاربرد روش ژئو فیزیک لرزه نگاری در مطالعات محل پی - ابنیه‌های فنی کاربرد روش

ژئو فیزیک روش الکتريک در تعیین عمق سطح آب و بررسی پی ابنیه های فنی- بررسی

خصوصیات ژئو تکنیکی توده سنگ و خاک در محل پی - مطالعه خصوصیات خوردگی

( Corrosion ) در مسیر خطوط لوله نفت و گاز - تعبیر و تفسیرهای زمین شناسی-

نمایش و عرضه نتایج بررسیها - مقاطع ژئو فیزیک، نقشه‌های ژئو فیزیک محلی و منطقه‌ای-

تعیین عمق سطح لغزشها- تهیه گزارشات ژئو فیزیکی در پروژه‌های زمین شناسی

مهندسی .

- کاربرد ژئو فیزیک 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

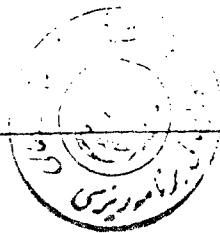
سلف پتانسیل - تهیه لوک از طریق اشعه گاما تهیه لوک از طریق نوترون - تهیه لوک

از طریق گاما گاما .

- کاربرد سنج در مطالعات منطقه‌ای

آنالیز اطلاعات و تعبیر و تفسیر نتایج از اندازه گیریهای ژئو فیزیکی گمانه‌های اکتشافی -

تهیه لرک گمانه های اکتشافی در محل ساختمان‌های نسی - مطالعات



سرفصل های درس :

۱- بررسیهای عمومی

نحوه جمع آوری و ندکس نمودن اطلاعات، شناسائی منطقه مورد مطالعه - تهیه نقشه زمین‌شناسی 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 - نظارت‌های فنی پارامترهای مورد نظر در برداشتهای ژئوتکنیکی اولیه - تهیه نقشه‌های ژئوتکنیکی برای ابنیه‌های فنی متمرکز - تهیه نقشه‌های ژئوتکنیکی برای ابنیه‌های 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 ماهواره‌ای - بررسی و کاربرد نقشه‌های ژئوتکنیکی اولیه در مطالعات تفصیلی محلی - تهیه مقاطع ژئوتکنیکی از داخل تونلها و ترانشه‌ها - بررسی و مطالعه شیب‌های طبیعی خاکی و سنگی - ارزیابی سیستم درزشکاف در توده سنگ و ترسیم دیاگرامهای مربوطه - تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی مهندسی از محل - ساختمان ابنیه‌های فنی متمرکز و خطی - تهیه گزارش فنی مربوطه شناسائی محل منابع قرصه خاکی و سنگی .

۵- حفاریهای اکتشافی و شناسائی و نمونه برداری

آشنائی با ابزار و روشهای حفاری ، نظارت فنی عملیات حفاری اکتشافی - نحوه اخذ نمونه‌های دست نخورده خاک - نحوه اخذ نمونه‌های دست نخورده خاک - شرح نظری نمونه‌های خاک در محل - نحوه اخذ نمونه‌های دست نخورده یا

مغزه گیری از سنگ - تشریح نظری نمونه های سنگ - محاسبه R. Q. D. و درمصد  
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  
روش لکترونیک از دو طریق و نروثولمبرزه - انجام عملیات ژئو فیزیک در داخل  
گمانه های اکتشافی - تهیه مقاطع مقاومت ظاهری - تهیه مقاطع سلف پتانسیل  
واشعه گاما - تفسیر محلی نتایج حاصله - اندازه گیری سطح آبریز زمینی -  
برداشت نمونه های آب جهت آزمایشات شیمیائی - انجام آزمایشات نفوذ پذیری  
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 توربین پاکت پنترومتر - آزمایش نفوذ  
استاتیکی بطریقه داج کن - آزمایشات بارگذاری باصفحه آزمایشات فشار نقطه ای -  
آزمایش چکش اشیت - 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 همانند  
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 درز و شکاف  
در توده - عمق ، ضخامت و نحوه گسترش لایه های تحت الارضی - تهیه گزارش از  
بررسیهای ژئوفیزیک داخل چاه .



## افیولیت‌ها

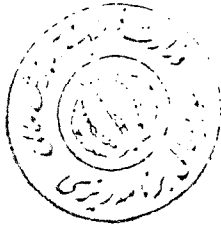
۴۵۱

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :



تعریف افیولیت و تاریخچه تحولات نامگذاری

اهمیت ژئو دینامیک افیولیت ها

پترولوژی - ژئوشیمی سازنده‌های پیکره‌های افیولیتی

پریدوتیت‌ها : ( ساختار - کانی شناسی - پتروگرافی - ژئوشیمی )

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

پریدوتیت های کومولانی

گاپروهای لایه‌ای کومولانی

دایک‌ها ( ساختار - کانی شناسی - پتروگرافی - ژئوشیمی )

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 جاکگیری تکتونیکی

دگرگونی های دینامیک در حین جاکگیری افیولیت ها

الکوهای ژئو دینامیکی تشکیل و جاکگیری 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

## کرناتیت ها

۴۰۲

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

اختصاصات مجموعه های کرناتیتی ( میکروسکپی ، ماکروسکپی )

اقسام کرناتیت ها

## بازالت ها و آندزیت ها

۴۵۲

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 ماگمایی 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

میکرو فابریک در میگماتیت ها

نتایج تجربی

درجه حرارت تشکیل (ترمومتری زمین شناسی)

مهاجرت تشکیل دهنده های متحرک در داخل پوسته زمین

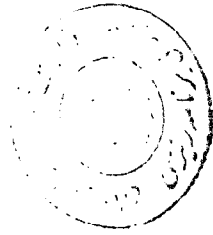
بررسی تشکیل گرانیتهای (ماگمایی، آناکتیکی و متاسوماتیکی)





## گرانیت ها

۴۰۵



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز:

سرفصل های درس:

پترولوزی 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 جایجائی

گرانیت های بعد از حرکت کوهزایی

مسئله گرانیت

مقدمه

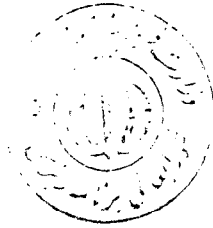
مدل هیدروترمالی

گرانیت ها و کانسنگ ها

تقسیم بندی گرانیت ها

## کیمبرلیت ها

۴۵۶



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

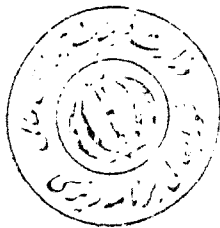
ساختار جبهه بالائی و پوسته پائینی در مناطق قاره ای

انکلوزیونهای الماس در کیمبرلیت ها

اکتشاف الماس در کیمبرلیت ها

## اسپیلیت ها

۴۰۷



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

بیش نیاز :

سرفصل های درس :

- اسپیلیت ها و سنگهای اسپیلیتی
- ماگمای اسپیلیتی ( مشخصات و نحوه تشکیل )
- اختصامات ژئو شیمیائی 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

۴۵۸



عدد 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 تکنونوماگمایی (

رده بندی لامپروفیرها

فرق بین لامپروفیرها و سنگهای مشابه

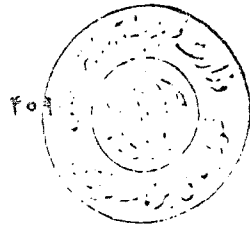
مشخصات صحرایی و پتروگرافی لامپروفیرها

ژئوشیمی لامپروفیرها

انکلوژیون 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 ژئوکرونولوژی

استفاده در جغرافیای دیرینه و تکتونیک

سنگهای پیروکلاستیک

۴۱۰

عدد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

مواد فرار ماگماها و زئولوزی

فورانهای انفجاری آتشفشانها

تطعات پیروکلاستیک ها و نهشته های حاصل از آن

تفراها

ته نشینی فورانهای هیالوکلاستیک

سنگهای ولکانو کلاستیک زیر دریائی

لاهارها

سنگهای پیروکلاستیک و محیطهای تکتونیکی

## دیازنز

۴۱۱

مقداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

بیشتر نیاز :

سرفصل های درس :

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



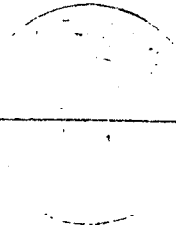
ایکتولوژی

۴۱۲

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :



سرفصل های درس :

- شناخت حفرات و بهم ریختگی طبقات توسط موجودات در رسوبات عهد حاضر و قدیم .
- ساختمانهای بیژنتیکی و کاربرد آنها در مطالعات چینه شناسی ، محیطهای قدیم ، پالئوآکتولوژی ، 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 توالی‌های حوضه های فیورلند

Passive margin

چینه شناسی حوضه های

مدلهای پیرشدگی حوضه‌ها



## رخساره‌های آواری

۴۱۴

عدد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش‌نیاز :

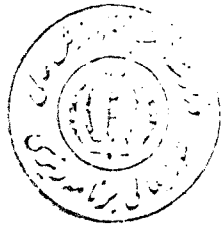
سرفصل‌های درس :

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 کریناته

۴۱۵



عدد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

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

## رخساره های تبخیری

۴۱۶

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

رخساره های تبخیری دوران قاره ها

رخساره های تبخیری موجود در پلایا

رخساره های تبخیری حاصل دریاچه های شور داخل قاره ها

رخساره های تبخیری سبخا های ساحلی

رخساره های تبخیری لاکون ها

رخساره های تبخیری آب های عمیق

مدلهای مختلف حوضه ته نشینی رخساره های تبخیری

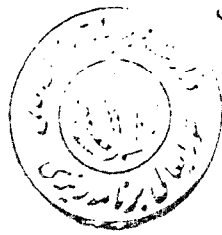
تفسیر رخساره های تبخیری در ایران ، خاورمیانه و دنیا

رابطه ته نشست های نمکی با ماگماتیزم های آکالن در محیط های رسوبی عمیق و مدلهای

ارائه شده در دنیا

تکتونیک و رسوبگذاری

۴۱۷



معداد واحد : ۲

سوع واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفعل های درس :

توصیف و شناخت رخساره های متفاوت در حوضه های تکتونیکی مختلف دنیا  
( به عنوان مثال حوضه های درون پلیتی ، الکوژن ، حوضه های همگرا و اکرا  
و غیره ) ، ارائه مثالهایی از رشته کوه های مختلف در دنیا .

ریفت‌های قاره‌ای و اقیانوسی

۴۱۸

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز:

سرفصل‌های درس:

مقدمه و تاریخچه

دگرشکلی‌های اخیر در زونهای ریفتی قاره‌ای و اقیانوسی

نقش برش در پیدایش ریفت‌ها

لرزه‌شناسی ریفت‌های اقیانوسی

ساختمان لرزه‌ای لیتوسفر در زونهای ریفتی

آنومالیهای ثقلی روی ریفت‌های اقیانوسی

جریا‌های حرارتی در زونهای ریفتی

جنبه‌های فیزیکی سیستم‌های هیدروترمالی

آشیا‌های ماگما در ریفت‌ها

مطالعات ژئو مغناطیسی و صوتی در ریفت‌ها و مناطق اطراف

جنبه‌های فیزیکی ماگماتیسیم در ریفت‌های قاره‌ای

جنبه‌های شیمیایی ماگماتیسیم ریفت

متالوژنی در ارتباط با ریفت‌ها



زمینساخت ورقی و تکامل قاره‌های

۴۱۹

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

مقدمه

منشاء سیستم زمین - ماه

گوشته وهسته

پوسته

ایالت های پوسته‌ای

گسترش کف اقیانوس

تجمعات ماگمایی

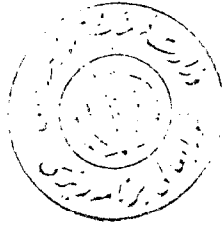
زمینساخت ورقی و رانش قاره‌ها

سیستم‌های کوهزایی فانروزوئیک

پوسته پرکامبری

منشاء پوسته و تکامل آن





تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز:

سرفصل های درس:

مقدمه

خشکی زایی و حرکات داخل زوئی

گسلش جنبا و خطرات آن

گسلهای جنبا در ارتباط با چین خوردگی

نهبته های رودخانه ای در ارتباط با تکتونیک جنبا

زمینساخت ساحلی

شیوه های لرزه شناسی و لرزه شناسی دیرینه در تحقیقات تکتونیک جنبا

اندازه گیری ژئو دتیک در مراحل تکتونیک جنبا

روش های زمان سنجی

خطرات لرزه ای و آتشفشانی



پوسته‌قاره‌ای

۴۲۱

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز:

سرفصل‌های درس:

مقدمه

پوسته - گوشته - لیتوسفر و آستنوسفر

پوسته به عنوان محصول مرحله انشقاق سیاره‌ای

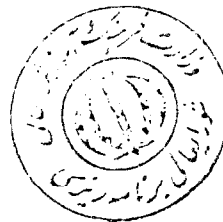
جمع‌آوری خواص فیزیکی پوسته زمین

مطالعات آزمایشگاهی

ترکیبات پوسته قاره‌ای

پوسته قاره‌ای در ایالت‌های مختلف زمین‌شناسی

تکامل پوسته قاره‌ای



زمینساخت ورقه 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 ویکاریانیم

قاره های شمالی

آرام شمالی - اطلس شمالی - کراشیب - 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

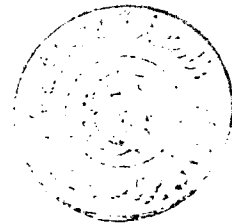
برخورد قاره - قاره

کمر بند آلپ - هیمالیا

کمر بندهای برخوردی قدیمتر

برخورد قاره - کمان

برخورد کردیلرن



زمینساخت ورقه معکوس شدن ژئو مغناطیس

۴۲۴

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز:

سرفصل های درس:

مباحث اساسی

مروری بر مباحث اساسی زمینساخت ورقه

زمین شناسی دریایی

هندسه زمینساخت ورقه

معکوس شدن ژئو مغناطیس

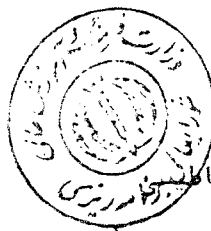
معکوس شدگی در دریا: نوارهای مغناطیس

زمین لرزه ها در حاشیه ورقه ها

گسترش کف دریا

جریان حرارتی، گراویتی و مکانیسم پراکنده شدن ورقه ها

زمینساخت ورقه و زمینشناسی



تکتونیک سرزمنیهای مطنون

۴۲۵

تعدادواحد: ۲

نوعواحد: نظری

پیش نیاز:

سرفصل های درس:

مقدمه

زمینساخت ورقی (اصول مهم)

تاریخچه رشدقاره‌ای

سرزمین‌های مطنون

اندازه‌گیری میزان جابجائی سرزمین

تشکیل کوهستانها و شکل گیری قاره‌ها



"مباحث اساسی سترس"

۴۲۶

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز:

سرفصل های درس:

- سترس سه بعدی

جهت یابی محورهای اصلی سترس

متغیرهای سترس در سه بعد

سطوح سترس برشی ماکزیمم

سترس انحرافی

سترس هیدروستاتیک

تغییرات سترس در داخل یک حجم



"مباحث اساسی سترین"

۴۲۲

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز:

سرفصل های درس:

- سترین سه بعدی

سترین نهایی در سه بعد

تانسورهای سترین نهایی

تغییرات در طول خطوط

سترین برشی

تغییرات در زاویه در خلال دگرشکلی

محاسبه سترین های اصلی بیضوی سترین از داده های دوبعدی

ساختمانهای مر برای نمایش حالت های سترین در سه بعد

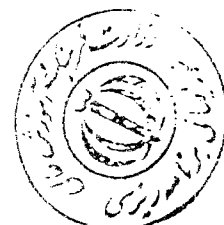
انطباق دو سترین نهایی

سترین خیلی کوچک ( Infinitesimal ) در سه بعد

سترین برشی خیلی کوچک

نمایش سترین خیلی کوچک سه بعدی بر روی دیاگرام مر

دگرشکلی پیشرونده در سه بعد



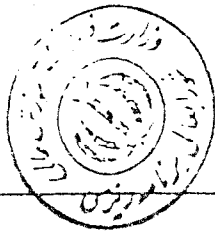
"پهنه‌های برشی در سنگها"

۴۲۸

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز:



سرفصل های درس:

موقعیت تکنیکی پهنه‌های برشی

پهنه‌های برشی شکننده و شکل پذیر - چین خوردگی در پهنه‌های برشی -  
گسلش در پهنه‌های برشی - نقش کمربندهای برشی در تکامل ساختمانی -  
پهنه‌های برشی در پی سنگ و اثرات آن بر دگرشکلی ترادهای پوششی .

مکانیک پهنه‌های برشی

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

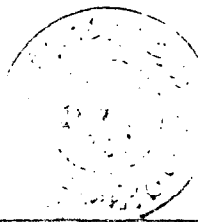
مکانیسم دگرشکلی پهنه‌های برشی

فابریکهای حرارت بالا در برش ساده - دگرشکلی انحلال فشاری در پهنه -  
های برشی - مکانیسم پیدایش ساختهای کوچک در پهنه‌های برشی - میکرو -  
فابریک‌ها - مراحل دگرگونی پسروده در پهنه‌های برشی - تغییرات شیمی  
کانیها در امتداد پهنه‌های برشی .



## "آنالیز ساختاری تکتونایتها"

۴۲۹



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز:

مرفصل های درس:

مقدمه:

- فابریک های تکتونایت ها .
- روش گرافیکی داده های فابریکی .
- مروری بر تحلیل های مژوسکوپی 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 در تکتونایتها .
- ارتباط فابریکهای میکروسکوپی با محورهای سترین ناحیه ای و ساختارهای مژوسکوپی 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



"دیابیرسم"

۴۳۱

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز:

سرفصل های درس:

تعاریف و رده بندی

دیابیرهای نمکی یا گنبد های نمکی

دیابیرهای جبه ای

گنبد های گنیسی

ساز و کارها در دیابیرسم

نقش دیابیرها در تکامل پوسته

ساختارهای همراه با دیابیرها

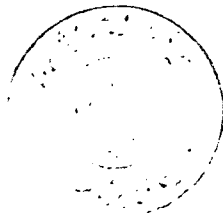
روش بررسی ساختارهای دیابیری

الگوهای تجربی بررسی و تحلیل دیابیرسم

ویژه گیهای فیزیکی مواد در دیابیرها

دیابیرهای آشکار و نا آشکار

دیابیرسم در ایران



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز:

سرفصل‌های ترمی:

اصول و تاریخچه بیوزوناسیون

بیوزونهای شاخص در مقاطع تیپ اشکوب‌ها - سریها و سیستم‌های چینه‌شناسی

شاخص‌های بیواستراتیگرافی در مرز دورانه‌ها و دوره‌های چینه‌شناسی

مدلهای گزیده بیواستراتیگرافی در پرکامبرین و پالئوزوئیک زیرین بر مبنای آکریتارزها

کوندونت‌ها و کیتینوزوآها

مدلهای بیواستراتیگرافی پالئوزوئیک زیرین بر مبنای تریلوبیت‌ها گراپتولیت‌ها

نوتیلوئیدها

مدلهای بیواستراتیگرافی پالئو زوئیک بالایی بر مبنای بازوپایان - گونیاتیت‌ها

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

مدلهای بیواستراتیگرافی و بیوزوناسیون دوران سوم

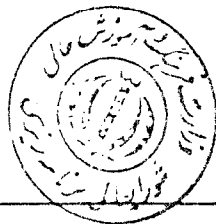
ارائه مدل‌های گزینش یافته و کاربردی در اقیانوس‌های مختلف چینه‌شناسی ایران بر مبنای

گروههای مختلف فسیل شاخص ایران اعم از میکروفسیل و ماکروفسیل



پالئو بالینولوژی گروه داینوفلاژله‌ها

۴۲۲



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 .
- پالئو اکولوژی و اکولوژی .
- اقلیم های دریایی مربوط به داینوفلاژله فسیل و عهد حاضر .

پالئو پالينولوژى گروه كيتينوزوآها

۴۳۴

نعداد واحد : ۳

نوع واحد : آواحد نظرى، آواحد عملى

پيش نياز :

سرفصل هاى درس :

تعريف كيتينوزوآها و قرابت هاى آنها با سلسله جانوران و گياهان .

سرفولوژى و تركيب پوسته آنها .

پالئواكولوژى و پيدايش .

رده بندى .

اهميت چينه شناسى .

اهميت پالئواكولوژى و جغرافياى گذشته كيتينوزوآها .



پالئوآلینولوژی پو لن گروه های بازدانگان و نهاندانگان

نعداد واحد : ۳

۴۳۵

نوع واحد : ۲ واحد نظری ، ۱ واحد عملی

بیش نیاز :

سرفصل های درس :

جرخه حیات پو لن بازدانگان و نهاندانگان

نقش آنها در استمرار حیات گیاهی

پیدایش و ارتباط آنها با گروه های مختلف گیاهان بازدانه

پیدایش و ارتباط آنها با گروه های مختلف گیاهان نهاندانه

ارتباط تکاملی

نحوه جایگزینی گیاهان بازدانه بوسیله گیاهان نهاندانه

اهمیت پو لن های بازدانه و نهاندانه در تعیین سن نسبی رسوبات

ارزش پالئوآکولوژی و پالئوژئوگرافی آنها در دوره های مختلف زمین شناسی

تعیین خطوط ساحلی دریا های گذشته با استفاده از آنها

رده بندی و شناسایی سیستماتیک



## فصل 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 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 - تیب های فسیلی پرورش آرشیو فسیلها و تیبها - روش استفاده از کارتهای مکانالینیکو منابع کامپیوتری

اسفنجیها:

مرفولوژی - ساختمان داخلی - اصول رده بندی - پالئو اکولوژی - و اشاره به جنبه های شاخص

ایران

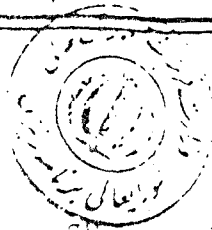
کیسه تنان:

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

بازوپایان:

مورفولوژی - ساختمان پوسته - اندامهای داخلی - روش مطالعه اندامهای داخلی در فسیلها - پالئو اکولوژی و بیواستراتیگرافی بازوپایان شناخت بازوپایان شاخص ایران و نقش آنها در تعیین مدلهای بیواستراتیگرافی در اقیانوسهای مختلف دوران اول و انتشار جغرافیایی آنها در ایران - شناسایی میکروسکوپی پوسته بازوپایان





### نرم تنان :

صفات عمومی - ساختمان پوسته ، آشنائی با علم Malacolo فیلوژنی و تکامل -  
اصول رده بندی ( مختصری درباره کیتوسها و ناویایان ) .

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

### ب - دوکفه ایها

ساختمان اندامهای داخلی و نقش آنها در رده بندی - ساختمان میکروسکوپی پوسته  
دوکفه ایها - فیلوژنی و تکامل و نقش آن در رده بندی - پالئو اکولوژی و بیواستراتیگرافی  
دوکفه ایهای شاخص ایران و نقش آنها در تعیین مدل‌های بیواستراتیگرافی -  
مختصری درباره دوکفه ایها و شکمپایان عهد حاضر خلیج فارس - دریای خزر  
و رودخانه‌ها و دریاچه‌های ایران .

### ج - سرپایان :

ساختمان ظاهری - ساختمان داخلی - تکامل و فیلوژنی آمونیتیدها در افق‌های دوران  
اول نقش آمونیت ها در تقسیم افق‌های مختلف دوران درم - انتشار جغرافیائی  
و انقراض - اصول رده بندی - بررسی سرپایان شاخص ایران و مدل‌های بیواستراتیگرافی  
سرپایان .

### بن‌بایان :

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

### خارپوستان :

صفات و ساختمان عمومی خارپوستان - رده بندی ثابت و آزاد - کرینوتیدها و  
بلاستوتیدهای 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 پاره‌ای از فسیل‌های

اثری شاخص ایران در ادوار مختلف زمین شناسی - شناسائی جنس‌های جسون

Curisiana ها Paleodyctium ها و ....

## رخساره‌های پلانکتونیک

۴۲۲

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

- فرامینیفرهای رخساره های پلاژیک دوره کرتاسه و مشخصات تکاملی آنها .
- فرامینیفرهای رخساره های پلاژیک پالئوسن - ائوسن و مشخصات تکاملی آنها .
- فرامینیفرهای رخساره های پلاژیک الیگوسن - هلوسن " "
- رده بندی سیستماتیک فرامینیفرهای رخساره های پلاژیک هر یک از 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 رخساره های 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 هر یک از دوره های فوق الذکر .

## رخساره‌های بنتونیکی

تعداد واحد : ۲

۴۳۸

نوع واحد : نظری



سرفصل‌های درس :

- مقدمه

- نحوه مطالعه ، ارزش اقتصادی و رده بندی رخساره‌های بنتونیک

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

- رخساره‌های بنتونیک فرامینفرا در دوره‌های تریاس و ژوراسیک و تفسیر مشخصات

تکاملی آنها .

- رخساره‌های بنتونیک کرتاسه و تفسیر ارتباط تکاملی آنها

- رخساره‌های بنتونیک ائوسن ، لیگوسن ، میوسن و هولوسن و بیوستراتیگرافی و

کرونوستراتیگرافی آنها .

- ارزش اکولوژی فرامینفرا های بنتونیک و تفسیر اعماق زیستی آنها .

- مقایسه رخساره‌های بنتونیک فرامینفرا در نیمکره‌های شمالی و جنوبی در اقیانوس

رئوسنی همزمان .

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

چینه شناسی لرزه‌ای

۲۳۹

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

مقدمه

اهمیت نوارهای انعکاسی در زمین شناسی

تشخیص توالی های رسوبی

حدود مرزهای توالی های رسوبی

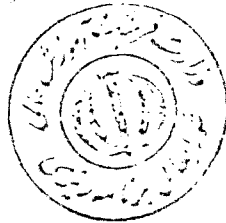
توالی های رسوبگذاری

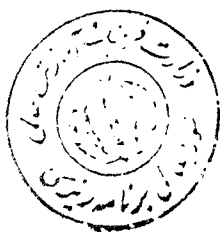
تعبیر و تفسیر چینه شناسی رخساره های لرزه ای (تعریف و توصیف انواع مختلف رخساره ها)

تشخیص دگر شیبی هادر نوارهای انعکاسی

فاکتورهای کنترل کننده توالی ها سیکلیک رسوبی

چینه شناسی لرزه ای و تغییرات سطح دریاها در مقیاس جهانی





تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز:

سرفصل های درس:

- تعریف - اصول کاربرد
- مقاومت گل حفاری ، تانژنوتیون گل بر مقاومت ، تانژن 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 جدار چاه ، مغزه گیرها ، مطالعه مغزه ، انتخاب نمونه ، اندازه گیری مقدار هیدروکربن درون مغزه .
- تخلخل ، اندازه گیری تخلخل ، باروش وزن مخصوص ذرات ، باروش و اشیرن ، باتینگ ، با استفاده از قانون بویل ، روش آزمایشگاههای مغزه ، روش اشباع با سیال .
- تراوایی مطلق ، اندازه گیری تراوایی مطلق مغزه ، اندازه گیری اشباع نسبی باروش استخراج سیال ، روش تقطیر ، با روش گریز از مرکز
- 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 ماوار ، 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

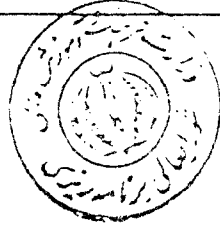
متالورژی و اکتشاف فلزات خاص

۴۴۱

عدد 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 .

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

متالورژی فلز و ارتباط آن با محیطهای تکتونیکی .

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

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

فرآیندهای بیولوژیکی در تشکیل کانسارها

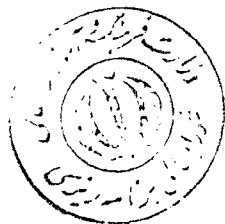
۴۴۲

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز:

سرفصل‌های درس:



مقدمه

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

فرآیندهای میکروبی هوازدگی

میکروارگانیزم ها و دیاژنوز سوبات

اکوسیستم‌های میکروبی قدیمی

نقش عوامل بیولوژیکی در تشکیل کانسارها

نقش آنهادر تمرکز عناصر و مکانیسم 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

۴۴۳

- تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

سرفصل دروس :

منشاءهای گوناگون کانسارهای گرمابی

ماگماها و سیالات گرمابی

ژئرسوبی سیالات گرمابی

دگرسانی گرمابی

رابطه ایزوتوپیهای 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 گرمایی رسوبگذاری کانه‌ها

سیستم‌های ژئوترمال

کانه‌های فلزی در سیستم‌های ژئوترمال فعال

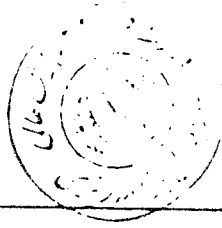
سیالاندرگیر به‌عنوان نمونه سیالات کانه‌زا





ژئوترمومتری سیالات درگیر

۴۴۴



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش‌نیاز :

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

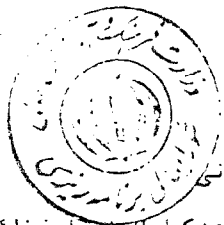
## فلززایی در زمان و مکان

۴۴۵

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :



سرفصل های درس :

- قوانین حاکم بر توزیع ذخایر معدنی در زمان و مکان
- تغییر میزان مصرف و تغییر در الگوی مصرف ذخایر معدنی
- تاثیر شرایط خاص تکنیکی، چینه شناسی و ماگماتیک در تشکیل انواعی از ذخایر معدنی.
- نمونه‌هایی از نقشه‌های متالوژنی تکنیکی دنیا
- نظریه‌های مختلف در مورد توزیع فلزات در ادوار مختلف زمین‌شناسی و استفاده از آنها در بیان امکان حضور فلزات در برخی از مناطق زمین و مطالعه روند دوره (سیکل‌ها)
- در فلززایی 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

مقداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

بیش نیاز :



سرفصل های درس :

رده بندی زمانی پرکامبرین

کراتون های آرکئن

دگرگونی های پرکامبرین

کمربندهای فعال پرکامبرین

منابع معدنی همراه بازمینهای پرکامبرین ( ایالت های فلزی پرکامبرین )

متالوژی و تکتونیک در پرکامبرین

تحولات اولیه حیات ، کانیه های اقتصادی و منابع شیدروکربن دز پرکامبرین

رسوبگذاری آرکئن - سپرکانادا

تحولات پوسته پرکامبرین و متالوژی جنوب آفریقا

کانی زائی در پوسته قاره ای پرکامبرین قدیمی زیمبابوه

کانی زائی در پوسته قاره ای پرکامبرین غرب گرینلند

حوزه ها و ریفت های پرکامبرین و ساء له هیمالیا

مقایسه سپرهای هندو عربستان

منابع معدنی سپرهند ( گوگرد - فلزات پایه، بکماتیت های مستمر دار )

ذخایر سولفیدی ماگمائی

۴۴۷

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

بیش نیاز :

سرفصل های درس :

مقدمه



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

## ژئوشیمی ذغالسنگها

۴۴۸

نعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

بیش نياز :



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 استراتا باند و استراتاتیفورم

۴۴۹

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز :

سرفصل های درس :

مقدمه :

سن ژنتیک و اپی 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 کنه 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 کنگنومرایی .

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



هیدرولوژی کارست

۴۵۰



تعداد واحدها: ۲

نوع واحدها: 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

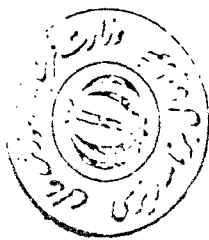
ژئوشیمی آبهای کارستی

تئوری، مدل و مکانیسم شارو 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 بارستر

تفصیلات بستر رودخانه، رسوبگذاری و انتقال

طراحی کانالهای آبرسانی

روشهای اندازه گیری بارهای رسوب

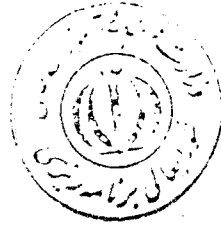
مدلهای انتقال رسوب

مطالبات صحرائی



## جریان در محیط‌های متخلخل

۲۵۲



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز:

مرفصل‌های درس:

خواص محیط متخلخل و سیالات

تعریف - انواع - خصوصیات فضاها - وجود در محیط - معادلات - فاکتورهای مؤثر

در کشش سطحی - مرطوب شوندگی

سیالات غیر هموزن در محیط‌های ساکن

تعادل مکانیکی - توزیع فشار در سیستم‌های ساکن باد و فاز مختلف - بستگی اشباع

با فشار کامبلادی - توزیع خلل و فرج - توزیع معادلات در محیط‌های ساکن

معادلات در محیط‌های متخلخل

حرکت سیالات - مفهوم پتانسیل معادله Kozeny-Corron - معادله دارسی -

اندازه‌گیری 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 زهکش‌های موازی

جریان ناپایدار در محیط‌های غیر هموزن

خصوصیات جریان ناپایدار - پدیده جابجایی - جابجایی خطی در خاک - زهکشی .