



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

## برنامه درسی

(بازنگری شده)

مقطع کارشناسی ارشد

رسوب‌شناسی و سنگ‌شناسی رسوبی



گروه: علوم پایه

کمیته علوم زمین

مصوبه هشتصد و چهل و یکمین جلسه شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مورخ ۹۲/۶/۳

بِسْمِ اللَّهِ الرَّمَنِ الرَّحِيمِ

برنامه درسی مقطع کارشناسی ارشد رسوب‌شناسی و سنگ‌شناسی رسوبی

گروه: علوم پایه

رشته: رسوب‌شناسی و سنگ‌شناسی رسوبی

مقطع: کارشناسی ارشد

کمیته تخصصی: علوم زمین

کد رشته:

گرایش:

شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی، در هشتصد و چهل و یکمین جلسه مورخ ۹۱/۶/۲، برنامه درسی بازنگری شده مقطع کارشناسی ارشد رشته رسوب‌شناسی و سنگ‌شناسی رسوبی را به شرح زیر تصویب کرد:

**ماده ۱:** برنامه درسی بازنگری شده مقطع کارشناسی ارشد رشته رسوب‌شناسی و سنگ‌شناسی رسوبی از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند، لازم‌الاجراء است:

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

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

**ماده ۲:** این برنامه از تاریخ ۹۲/۶/۲ جایگزین برنامه درسی مقطع کارشناسی ارشد رشته علوم زمین با گرایش رسوب‌شناسی و سنگ‌شناسی مصوب یکصد و شصت و سومین جلسه شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی مورخ ۶۸/۴/۲۵ شد و برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می‌شوند، لازم‌الاجراء است.

**ماده ۳:** برنامه درسی بازنگری شده مقطع کارشناسی ارشد رشته رسوب‌شناسی و سنگ‌شناسی رسوبی در سه فصل: مشخصات کلی، جداول دروس و سرفصل دروس برای اجراء به دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی ابلاغ می‌شود.

رای صادره هشتصد و چهل و یکمین جلسه مورخ ۹۲/۶/۲ شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی درخصوص برنامه درسی بازنگری شده مقطع کارشناسی ارشد رشته رسوب‌شناسی و سنگ‌شناسی رسوبی:

۱. برنامه درسی بازنگری شده مقطع کارشناسی ارشد رشته رسوب‌شناسی و سنگ‌شناسی رسوبی که از سوی گروه علوم پایه شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی پیشنهاد شده بود، با اکثریت آراء به تصویب رسید.
۲. این برنامه از تاریخ تصویب به مدت پنج سال قابل اجراء است و پس از آن نیازمند بازنگری است.

جعفر میلی منفرد  
نایب رئیس شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی



عبدالرحیم نوه‌ابراهیم  
دبیر شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی

به نام خدا

## برنامه دوره کارشناسی ارشد رسوب‌شناسی و سنگ‌شناسی رسوبی

### مقدمه

به منظور ارتقا کیفیت دروس، و به روز رسانی سرفصلهای آنها منطبق بر برنامه های دانشگاههای معتبر دنیا و لحاظ نیاز صنعت به مواد درسی و برنامه مورد نیاز دوره کارشناسی ارشد رشته رسوب شناسی و سنگ شناسی رسوبی برنامه این دوره با نظر خواهی از کلیه متخصصین دانشگاههایی که این دوره در آنها دایر می باشد و متخصصین این رشته در صنعت نفت و سازمان زمین شناسی کشور مورد تجدید نظر قرار گرفت. این برنامه با در نظر گرفتن مدت زمان مقرر در آئین نامه های شورایعالی برنامه ریزی برای دوره کارشناسی ارشد گروه علوم پایه و تغییر تعداد واحدهای پایان نامه این گروه به ۶ واحد تنظیم گردیده است.

### تعریف و هدف

دوره کارشناسی ارشد رسوب شناسی و سنگ شناسی رسوبی از دوره های کارشناسی ناپیوسته در نظام آموزش عالی کشور است که هدف آن تربیت نیروهای متعهد و متخصص است به نحوی که بتوانند بر اساس یافته های خود از اصول و کاربردهای این علم در مطالعات رسوب شناسی، سنگ شناسی رسوبی، و بازسازی محیطهای رسوبی در مقیاسهای محلی، ناحیه ای، و جهانی استفاده نمایند. فارغ التحصیلان این رشته خواهند توانست نیازهای مراکز آموزشی، پژوهشی، تولیدی و خدماتی را در زمینه های مذکور برطرف نمایند.

### طول دوره و شکل نظام

دوره کارشناسی ارشد رسوب شناسی و سنگ شناسی رسوبی بعد از دوره کارشناسی زمین شناسی شروع می شود و طول دوره بر اساس ۳۰ واحد درسی حداقل ۲ سال و حداکثر ۳ سال است. هر سال تحصیلی شامل دو نیمسال و هر نیمسال شامل ۱۶ هفته آموزشی است. برای هر واحد درس نظری در هر نیمسال ۱۶ ساعت و برای هر واحد عملی ۳۲ ساعت منظور شده است. شرایط ورود و سایر مقررات این دوره مطابق با آئین نامه های دوره کارشناسی ارشد زمین شناسی مصوب شورایعالی برنامه ریزی است.



### واحدهای درسی

تعداد کل واحدهای درسی این دوره ۳۰ واحد به شرح زیر است:

الف- دروس الزامی ۱۶ واحد

ب- دروس اختیاری ۸ واحد

ج- پایان نامه ۶ واحد

### الف- دروس الزامی

کد	نام درس	تعداد واحد	ساعات	
			نظری	عملی
۴۰۰	رسوب شناسی کاربردی	۲	۳۲	-
۴۰۱	سنگ‌های کربناتی	۳	۳۲	۳۲
۴۰۲	سنگ‌های غیر کربناتی	۳	۳۲	۳۲
۴۰۳	محیط‌های رسوبی پیشرفته	۲	۳۲	-
۴۰۴	زمین‌شیمی رسوبی	۲	۳۲	-
۴۰۵	زمین‌شناسی مخازن هیدروکربنی	۲	۳۲	-
۳۰۶	ریزرخساره پیشرفته	۲	۱۶	۳۲



## ب - دروس اختیاری

کد	نام درس	تعداد واحد	ساعات	
			نظری	عملی / جمع
۳۰۸	چینه‌نگاری سکائسی	۲	۲۲	-
۴۰۶	رسوب شناسی زیست محیطی	۲	۲۲	-
۴۰۷	کانیهای رسی	۲	۲۲	-
۴۰۸	زمین شناسی دریایی	۲	۲۲	-
۴۰۹	رسوب شناسی صحرایی	۲	-	۶۴
۵۰۶	زمین شناسی ساختاری کاربردی	۲	۲۲	
۵۰۴	زمین شیمی آلی	۲	۲۲	
۵۱۳	مدلهای رسوبی اکتشافی	۲	۲۲	
۶۰۳	ذخایر رسوبی	۲	۲۲	
۵۰۱	اصول اکتشافات زمین فیزیکی	۲	۲	
۵۱۴	اصول تفسیر لای	۲	۲	

دانشجو باید ۸ واحد دروس اختیاری خود را از جدول فوق اخذ کند.

دانشجو می تواند کلیه واحدهای الزامی و اختیاری دوره های تحصیلات تکمیلی سایر رشته های زمین شناسی را با موافقت استاد راهنما به عنوان واحد اختیاری انتخاب نماید.

سر فصلهای دروس اختیاری، یا دروس الزامی سایر رشته ها که به عنوان اختیاری انتخاب می شوند، باید بر اساس برنامه های باشد که در رشته اصلی درس تنظیم شده است.



دروس پیشنیاز: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: رسوب شناسی کاربردی
	عملی				
	نظری	پایه		تعداد ساعت: ۳۲	
	عملی				
	نظری ✓	✓ الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> ندارد					عنوان درس به انگلیسی: <b>Applied Sedimentology</b>

#### هدف

آشنائی با کاربردهای رسوب شناسی، ارتباط رسوب شناسی با سایر رشته های زمین شناسی و جایگاه آن در مطالعات زمین شناسی



#### سرفصلها:

##### ۱- مقدمه

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

##### ۲- ذرات رسوبی

مشخصات اصلی شامل بافت، ساخت و ترکیب (کانی شناختی و شیمیایی) در ذرات آواری، شیمیایی و زیست شیمیایی، آذر آواری، و ذرات رسوبی آلی و روشهای عملی مطالعه بافت، ساخت و ترکیب

### ۳- تخلخل و نفوذپذیری

- انواع تخلخل در رسوبات آواری، شیمیایی و زیست شیمیایی و آذراواری
- عوامل کنترل کننده تخلخل در رسوبات آواری، شیمیایی و زیست شیمیایی و آذراواری
- نحوه اندازه گیری تخلخل در مطالعات سطحی و زیرسطحی
- نفوذپذیری و نحوه اندازه گیری آن در رسوبات (در مطالعات سطحی و زیرسطحی)

### ۴- فرایندهای رسوبی

- فرایندهایی که منجر به تشکیل ذره در منطقه خاستگاه می شوند (هوازدگی، ولکانیسم، گسلش و....)
- فرایندهایی حمل و نقل: عوامل اصلی حمل و نقل، مکانیسم های مختلف حمل و نقل، انواع جریانهای حمل کننده رسوبات، مشخصه های اصلی جریانها (سرعت، شدت، قدرت)، تعیین عوامل حمل و نقل و مشخصه های آن در رسوبات قدیمی
- فرایندهایی که منجر به رسوبگذاری ذرات در محیطهای رسوبگذاری می گردند: عوامل موثر در رسوبگذاری ذرات آواری، عوامل موثر در رسوبگذاری ذرات شیمیایی و زیست شیمیایی، عوامل موثر در رسوبگذاری ذرات آذراواری
- فرایندهایی که رسوب را بعد از نهشته شدن تحت تأثیر قرار می دهند

### ۵- چرخه های رسوبی

- نحوه گسترش سیکل (چرخه) در رسوبات
- انواع چرخه های رسوبی
- عوامل موثر در گسترش چرخه در رسوبات
- کاربرد چرخه های رسوبی در مطالعات زمین شناسی

### ۶- کاربردهای رسوب شناسی در:

- مطالعات محیط زیست
- دفع پسماندهای خطرناک
- تغذیه مصنوعی
- تامین منابع قرضه
- زمین شناسی نفت
- مطالعات آب و هوای دیرینه
- مطالعات آب شناسی
- مطالعات زمین شناسی مهندسی



## ۷- اهمیت اقتصادی رسوبات

- بازدید صحرایی حداقل ۲ روز (آموزش عملی روشهای نمونه برداری، تهیه پروفیل رسوب شناسی، برداشتهای مربوط به تعیین جریانهای دیرینه و ...)

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	-	✓ آزمون های نوشتاری	✓ -
		- عملکردی	

### منابع:

- 1- Lewis, D.W. And McConchie, D., 1994, Analytical Sedimentology. Chapman and Hall, Newyork, 197pp.
- 2- Lewis, D.W. And McConchie, D., 1994, Practical Sedimentology. 2nd. Ed., Chapman and Hall, Newyork, 229pp.
- 3- Nichols, G., 2009, Sedimentology and Stratigraphy (2<sup>nd</sup> edition) . BlackWell Scientific Publication, England, 354pp.
- 4- Selley, R.C., 2000, Applied Sedimentology (2<sup>nd</sup> edition). Academic Press, England, 446pp.
- 5- Tucker, M.E., 1988, Techniques in Sedimentology. BlackWell Scientific Publication, England, 394Pp.





دروس پیشنیاز: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: سنگ های کربناتی
	عملی				
	نظری	پایه		تعداد ساعت: ۶۴	
	عملی				
	نظری ✓	الزامی ✓			
	عملی ✓				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
<input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد      آموزش تکمیلی عملی:				عنوان درس به انگلیسی: <b>Carbonate rocks</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه      سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/>					
<input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

هدف

آشنائی با اجزاء تشکیل دهنده، نحوه و شرایط تشکیل و مشخصات صحرانی و آزمایشگاهی سنگهای رسوبی کربناتی، اهمیت اقتصادی آنها و کاربردهای آنها در مطالعات زمین شناسی



سرفصلها:

۱- مقدمه

تعاریف، رده بندی ها، شرایط عمومی تشکیل و کلیاتی در مورد بافت ساخت و ترکیب در سنگهای کربناتی

۲- ذرات تشکیل دهنده شامل ذرات برجا و نابرجا

۲-۱- خرده های اسکلتی

۲-۲- ذرات نابرجای غیر اسکلتی شامل الوئیدها، انتراکلاستها، پلتهها، پلوتید ها، انکولیتها و ...

۲-۳- ذرات برجا (گل اهکی)

۳- کارخانه آهک ساز و شرایط ژئوشیمیایی کنترل کننده رسوبگذاری کربناتها

- ۴- کانی شناسی سنگهای کربناته (آراگونیت، کلسیت، کلسیت کم منیزیم-کلسیت پرمیزیم-دولومیت و ...)
- ۵- دیاژنز سنگهای کربناتی شامل فرایندها، محصولات و محیط تشکیل و ژئوشیمی آنها (ایزوتوپهای اکسیژن، کربن و استرانسیم)- تحلیل تاریخچه دیاژنز و ارائه توالی پاراژنتیکی
- ۶- تخلخل در سنگهای کربناتی و عوامل موثر در گسترش آن
- ۷- ویژگی پتروگرافی و ژئوشیمیایی کربناته‌های مناطق حاره ای، معتدله و قطبی
- ۸- پلت فورمهای کربناتی شامل :
- ۸-۱ شلف حاشیه ای کربناته (عهدحاضر و قدیم) و انواع آنها
- ۸-۲ رمپ های کربناتی (انواع آنها)
- ۸-۳ پلت فورمهای کربناتی اپیریک (Epeiric)
- ۸-۴ پلت فورمهای کربناته مجزا (عهدحاضر و قدیم)
- ۸-۵ پلت فورمهای کربناته غرق شده
- ۹- محیطهای کربناتی عهدحاضر شامل ( باهاما، فلوریدا، خلیج فارس و ... )
- ۱۰- سیستم های رسوبگذاری کربناتی شامل :
- ۱۰-۱ کربناته‌های کم عمق دریایی، دریاچه ای و ریفها
- ۱۰-۲ کربناته‌های مناطق عمیق دریا ( پلاژیک)
- ۱۱- دولومیت و مدلهای دولومیتی شدن، ژئوشیمی عنصری و ایزوتوپی در دولومیت ها

#### بخش عملی:

- نحوه تشخیص، نمونه برداری و مطالعه سنگهای کربناتی در صحرا (همراه با بازدید صحرائی حداقل دو روز)
- پتروگرافی سنگهای کربناتی
- روشهای مختلف رنگ آمیزی

#### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	-	آزمون های نوشتاری ✓ عملکردی -	✓ -



## منابع:

- 1- Flugel, E.,2010. Microfacies of Carbonate Rocks: Analysis, Interpretation and Application. Springer- Verlag, New York, 976p.
- 2- Rao,C.P., 1996. Modern Carbonates, Tropical, Temperate, Polar. Introduction to Sedimentology and Geochemistry, Hobart (Tasmania). 206p.
- 3- Scholle,P.A., and Scholle, D.S.,2006. A Colore Guide to the Petrography of Carbonate Rocks: Grains, texture, porosity, diagenesis. Published by American Association of Petroleum Geologists, Tulsa, Oklahoma, U.A.S. 459P.
- 4- Tucker, M.E., and Wright V.P., 1990. Carbonate Sedimentology. Oxford, BlacKwell Scientific Publications, 404p.
- 5- Tucker, M.E.,2001. Sedimentary Petrology: An introduction to the origin of sedimentary rocks. Blackwell Scientific Publications, 262p.



دروس پیشنیاز: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: سنگ‌های غیر کربناتی
	عملی				
	نظری	پایه		تعداد ساعت: ۶۴	
	عملی				
	نظری ✓	الزامی ✓			
	عملی ✓				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
<input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد      آموزش تکمیلی عملی:					عنوان درس به انگلیسی: <b>Non-carbonate rocks</b>
<input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار					

#### هدف

آشنائی با اجزاء تشکیل دهنده، نحوه و شرایط تشکیل و مشخصات صحرانی و آزمایشگاهی سنگهای رسوبی غیر کربناتی (شامل سنگهای آواری، شیمیایی/زیست شیمیایی سیلیسی، آهن‌دار، فسفریت و زغال سنگ)، اهمیت اقتصادی آنها و کاربردهای آنها در مطالعات زمین شناسی



#### سرفصلها:

##### ۱- مقدمه

تعاریف، رده بندی زایشی سنگهای رسوبی، توانمندیها و محدودیتهای انواع رده بندیها، اهمیت سنگهای رسوبی غیر کربناتی و کاربردهای آنها در مطالعات زمین شناسی

##### ۲- سنگهای آواری

۲-۱ سنگهای آواری دانه درشت (Rudaceous rocks) شامل انواع کنگلومراها و برشها- کاربرد سنگهای آواری دانه درشت در مطالعات زمین شناسی

۲-۲ سنگهای آواری دانه متوسط (ماسه سنگها) شامل انواع آرنایتها و گریوکیها - توانمندیها و محدودیتهای رده بندیهای متداول ماسه سنگها (رده بندی فولک و پتی جان) - اهمیت ماسه سنگها در مطالعات زمین شناسی نفت  
 ۳-۲ سنگهای آواری دانه ریز (Fine terrigenous)، شامل انواع گل سنگها و شیلها - محدودیتهای رده بندیهای متداول (Picard 1971) - رده بندی بر اساس ترکیب کانی شناسی (Weaver 1987) - اهمیت سنگهای آواری دانه ریز در مطالعات زمین شناسی نفت

۴-۲ دیاژنز سنگهای آواری

۵-۲ نحوه تعیین خاستگاه (provenance) سنگهای آواری

۳- سنگهای شیمیایی/زیست شیمیایی سیلیسی شامل انواع چرت، رادیولاریت، دیاتومیت، اسپیکولایت، پرسلاتیت، نوکولیت و ... - مشخصات اصلی و کاربردها

۴- سنگهای شیمیایی/زیست شیمیایی آهندار - مشخصات کلی و کاربردها

۵- سنگهای شیمیایی/زیست شیمیایی فسفاتدار(فسفریتها) - مشخصات کلی و کاربردها

۶- سنگهای شیمیایی/زیست شیمیایی غنی از ماده آلی - زغالسنگها، مشخصات کلی و کاربردها

۷- سنگهای آذرآواری (شامل پیروکلاستیک - اتوکلاستیک، هیدروکلاستیک و ایپیکلاستیک) - مشخصات کلی و کاربردها

۸- سنگهای مختلط (دورگه) - شرایط تشکیل، رده بندی، نحوه تشخیص و کاربردها در مطالعات زمین شناسی

۹- دیاژنز در سنگهای شیمیایی/زیست شیمیایی غیر کربناته

### بخش عملی:

- نحوه تشخیص، نمونه برداری و مطالعه سنگهای غیر کربناتی در صحرا (همراه با بازدید صحرائی حداقل دو روز)

- پتروگرافی سنگهای غیر کربناتی

- نحوه مطالعه سنگهای آواری دانه ریز در آزمایشگاه (XRD, XRF, SEM, ...)

- روشهای تعیین فراوانی اجزاء سازنده، نقطه شماری (point counting)

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	آزمون های نوشتاری ✓	-	✓-
	عملکردی ✓-		



منابع:

- 1- Carozzi, A.V., 1993, Sedimentary Petrography. Prentice Hall, New Jersey, 263pp.
- 2- Koster, E.H. and Steel, R.J., 1984, Sedimentology of Gravels and Conglomerates. C.S.P.G., Mem # 10, Canada, 441pp.
- 3- Pettijohn, F.J., Potter, P.I., and Siever, R., 1987, Sand and Sandstone. 2<sup>nd</sup> edition, Springer-Verlag, New York, 553pp.
- 4- Tucker, M.E., 2001, Sedimentary Petrology: An introduction to the origin of sedimentary rocks. 3<sup>rd</sup> edition, BlackWell, England, 260pp.
- 5- Weaver, C.E., 1989, Clays, Muds, and Shales. Elsevier, Amsterdam, 820pp.



دروس پیشنیاز: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: محیطهای رسوبی پیشرفته
	عملی				
	نظری	پایه		تعداد ساعت: ۳۲	
	عملی				
	نظری ✓	✓ الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
عنوان درس به انگلیسی: <b>Advanced sedimentary environments</b>					
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

#### هدف

آشنائی با روشهای بازسازی محیطهای رسوبی دیرینه در مطالعات سطحی (outcrop) و زیر سطحی با استفاده از داده های مغزه (core)، خرده حفاری (cutting)، نمودارهای چاهنگار (well-logs) و داده لرزه ای (Seismic data).

#### سرفصلها:

۱- مقدمه

تعاریف و رده بندیها - حوضه، محیط، زیرمحیط - محیطهای رسوبی فرسایشی (Erosional sedimentary environments) و محیطهای رسوبی در حال تعادل (equilibrium sedimentary environments) و محیطهای رسوبگذاری (Depositional sedimentary environments) - متغیرهای کنترل کننده شرایط محیطی (متغیرهای فیزیکی - متغیرهای شیمیایی - متغیرهای بیولوژیکی)

## ۲- مفاهیم اساسی

واحد رسوبی- قانون والتر- رخساره و انواع آن (رخساره رخنمون، رخساره مغزه، رخساره لاگ، لیتوفاسیس، پتروفاسیس و ریز رخساره)- مدل رسوبی- بازسازی شرایط محیطی - توالی‌ها و چرخه‌ها- مرزهای زمانی و مرزهای سنگ شناختی - جایگاه دیاژنز در بازسازی محیطهای رسوبی- جایگاه تکامل ساختاری در بازسازی محیطهای رسوبی

- ۳- روشهای عملی بازسازی محیطهای رسوبی دیرینه، توانمندیها و محدودیتهای هر روش
- ۱-۳ رخنمون (outcrop) - آنالیز رخساره ای (تعیین رخساره رخنمون)، جایگاه مطالعات رسوب شناسی، فسیل شناسی و زمین شیمی در این مطالعه
- ۲-۳ مغزه (core)، آنالیز رخساره مغزه، - انطباق (correlation) و جایگاه آن در بازسازی شرایط محیطی - توانمندیها و محدودیتهای استفاده از رخساره مغزه در بازسازی شرایط محیطی
- ۳-۳ خرده حفاری (cutting)، تهیه نقشه‌های هم‌ضخامت، هم لیتولوژی، هم نسبت، سنگ‌رخساره - توانمندیها و محدودیتهای استفاده از خرده حفاری در بازسازی شرایط محیطی
- ۴-۳ نمودارهای چاهنگار (logs)، تعیین رخساره لاگ (logfacies)، توانمندیها و محدودیتهای استفاده از رخساره لاگ در بازسازی شرایط محیطی
- ۵-۳ داده لرزه ای (seismic data)، تعیین رخساره لرزه‌ای (seismic facies)، توانمندیها و محدودیتهای استفاده از داده لرزه ای در بازسازی شرایط محیطی و تشخیص ناپیوستگیها
- ۶-۳ روش تلفیقی (integrated method)

۴- ناپیوستگیها و جایگاه آنها در بازسازی محیطهای رسوبی دیرینه، نحوه تشخیص ناپیوستگیها در روی داده‌های مختلف

۵- فرایندهای کنترل کننده شرایط محیطی در محیطهای رسوبی آواری و غیر آواری (تغییرات سطح آب دریا، تغییرات کف حوضه، نرخ رسوبگذاری و عوامل کنترل کننده نرخ رسوبگذاری)

۶- آشنایی با مشخصات رسوب شناسی محیطهای مختلف رسوبی و زیر- محیطهای مربوطه

- محیطهای رودخانه ای- دلتایی- کفه های دریایی آواری- مجموعه لاگون جزایر سدی- کفه های دریایی کربناتی- دریایی عمیق- دریاچه ای- بیابانی

۷- بررسی تغییرات شرایط محیطی در زمان با آنالیز توالیهای رسوبی- تعیین توالی ایده ال تکرار شونده

- بازدید صحرایی یا مشاهده فیلم به منظور آشنایی با مشخصات رسوب شناسی و توالیهای محیطهای مختلف رسوبی (حداقل دو بازدید)

- آشنایی با نرم افزارهای مدل سازی





روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	✓ آزمون های نوشتاری	-	- ✓
	✓ عملکردی		

منابع:

- 1- Reading, H.G., 1996, Sedimentary Environments, Processes, Facies, and Stratigraphy. 3rd ed., Blackwell Science, Oxford, 688 pp.
- 2- Reineck, H. E., and Singh, I.B., 1980, Depositional Sedimentary Environments. 2nd ed., Springer-Verlag, New York, 551 pp.
- 3- Scholle, P.A. & Spearing, D., 1982, Sandstone depositional Environments. AAPG, Mem # 31, 410 pp.
- 4- Scholle, P.A., Bebout, D.G. and Morre, C.H., 1983, Carbonate depositional environments. AAPG, Mem # 33, 708 pp.
- 5- Selley, R.C., 1996, Ancient Sedimentary Environments and their Sub-surface Dignosis. 4th ed., Nelson Thornes (Publisher) Ltd., England, 315 pp.



دروس پیشنیاز: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: زمین شیمی رسوبی
	عملی				
	نظری	پایه		تعداد ساعت: ۳۲	
	عملی				
	نظری ✓	✓ الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
<input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد      آموزش تکمیلی عملی:					عنوان درس به انگلیسی: <b>Sedimentary geochemistry</b>
<input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سفر علمی					
<input type="checkbox"/> سمینار					

#### هدف

آشنائی با مشخصات زمین شیمیایی سنگها مختلف رسوبی و استفاده از روشهای متنوع زمین شیمیایی در مطالعه سنگهای رسوبی، بازسازی محیطهای رسوبی دیرینه و تجزیه و تحلیل تغییرات سطح آب دریا (چینه نگاری سکانسی)

#### سرفصلها:

۱- مقدمه

تعاریف، آشنایی با مفاهیم اساسی و اصول زمین شیمیایی، واکنشهای ساده و مرکب، پراکندگی عناصر در سنگها و حوضه های مختلف رسوبی

۲- روشهای مطالعه

- فلورسانس اشعه ایکس (XRF)

- اسپکتروفتومتری جذب اتمی (AAS)

- تجزیه به روش فعال سازی نوترونی (NAA)



- طیف سنجی تابشی (ICPES)
- طیف سنج جرمی (gc Mass)
- طیف سنج جرمی رقیق شدگی ایزوتوپی (IDMS)
- طیف سنجی جرمی تابشی (ICPEMS)
- میکروپروپ الکترونی (Microprobe)
- مطالعه سیالات درگیر (Fluid inclusion)
- کاتدلومینسانس (CL)
- کاربردهای زمین شیمی رسوبی

### ۳- زمین شیمی سنگ های آواری

- نمودارهای تفکیک کننده رسوبات آواری براساس عناصر اصلی و فرعی

### ۴- زمین شیمی نهشته های کربناته عهدحاضر (مناطق حاره ای و معتدله)

اختلاف در ترکیب کانیهای کربناته - ترکیب عناصر اصلی و فرعی در نهشته های کربناته - کانی شناسی کربنات ها -  
 دما و ترکیب آب دریا - ضریب توزیع یا تفریق عناصر - میزان یا سرعت ته نشست - شرایط اکسیداسیون و احیاء -  
 میزان PCO2 - درجه شوری - ایزوتوپهای اکسیژن و کربن - تغییرات ایزوتوپی در نمونه های کل کربناته - اجزاء  
 بیوتیک و غیر بیوتیک - دمای تعادلی بین کلسیت و آراگونیت - اثرات متابولیکی و تفریق جنبشی - سرعت رشد یا  
 میزان رسوبگذاری - نحوه محاسبه محدوده تعادلی ایزوتوپی

### ۵- زمین شیمی رسوبات آهکی دیرینه

تئوری دریاهاى کلسیتی و آراگونیتی و تناقضی در خصوص ترکیب دریاهاى عهد حاضر و دیرینه - تشخیص کانی  
 شناسی اولیه آراگونیتی در سنگ های آهکی دیرینه

### ۶- تفکیک محیط های دیاژنتیکی

تفکیک محیط های دیاژنتیکی دریایی، متانوریک و تدفینی براساس مطالعات عنصری و ایزوتوپی - اصول تعیین دمای  
 دیرینه براساس ایزوتوپ اکسیژن - مقایسه کربنات های دیرینه و عهد حاضر براساس نمودارهای تار عنکبوتی

### ۷- دولومیت های عهدحاضر ( حاره ای و معتدله)

کانی شناسی دولومیت های عهد حاضر - مدل های دولومیتیزاسیون - اندازه، فابریک و سایر مشخصات بافتی -  
 مدل های آب وهوایی شامل نیمه حاره ای خشک ( خلیج فارس)، نیمه حاره ای مرطوب (تختگاه بزرگ باهاما، بلیز و  
 بونیر) و آب و هوای معتدله نیمه خشک تا مرطوب ( دولومیت کورانگ) - تغییرات سطح آب دریا و فرایند دولومیتی  
 شدن - ترکیب عنصری و ایزوتوپی و اختصاصات رسوب شناسی



#### ۸- ایزوتوپ ها

ایزوتوپ های استرانسیوم و مقادیر آنها در دریاهاى عهد حاضر - تغییرات ایزوتوپى آب دریاها - تعیین ترکیب ایزوتوپهای استرانسیوم در آب دریاهاى دیرینه - کاربردهای ایزوتوپ Sr - ایزوتوپ های سولفور و توزیع آنها در طبیعت - عوامل کنترل کننده تفریق ایزوتوپى سولفور - استفاده از ایزوتوپ سولفور برای شناسایی ژنز نهشته های کانساری هیدرترمالی - ویژگی های ایزوتوپ سولفور ناشی از چرخش سولفور آب دریا - ایزوتوپ سولفور در سیستم های ماگماتیکی - ایزوتوپ های اکسیژن و کربن - روند و تغییرات ایزوتوپ های اکسیژن و کربن در فائزرئوتیک و عوامل موثر در تغییر آن ها

#### ۹- زمین شیمی کانی های رسی

منشأ و اهمیت آن ها - ویژگی کلی کانی های رسی - ساختمان رس ها - طبقه بندی کانی های اصلی رسی - روش های تشخیص کانی های رسی - شناسایی رس ها با استفاده از نمودارهای الکتريکی NGS - منشأ و اهمیت کانی های رسی

#### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
√-	-	آزمون های نوشتاری √ عملکردی -	-

منابع:

- ۱- آدابی، محمدحسین. ۱۳۹۰، ژئوشیمی رسوبی، چاپ دوم، انتشارات آرين زمین، ۵۰۳ ص
- ۲- علیرضایی، سعید. ۱۳۸۸، زمین شیمی ایزوتوپ های پایدار، مرکز نشر دانشگاهی، ۳۳۲ ص

3- Morse, J.W., and Mackenzie, F.T., 1990. Geochemistry of Sedimentary Carbonates, Development in Sedimentology, Amsterdam (Elsevier), 48: 707p.



دروس پیشنیاز: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: زمین شناسی مخازن هیدروکربنی
	عملی				
	نظری	پایه		تعداد ساعت: ۳۲	
	عملی				
	نظری ✓	الزامی ✓			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					عنوان درس به انگلیسی: <b>Geology of Hydrocarbon reservoirs</b>

#### هدف

آشنائی با روشهای مطالعه رسوبات و سنگهای رسوبی در برشهای زیر سطحی و کاربردهای روشهای زیر سطحی در ارزیابی پتانسیل مخزنی سنگهای مختلف رسوبی و بررسی گسترش آنها در زمان و مکان.

#### سرفصلها:

۱- مقدمه

تعاریف، انواع مطالعات زیر سطحی شامل روشهای زمین فیزیکی، زمین شیمیایی، تفسیر لاگ، داده لرزه‌ای، مطالعات مغزه و خرده حفاری - توانمندیها و محدودیتهای هر روش - آشنایی با انواع نمودارهای چاه نگار (به عنوان متداولترین داده زیر سطحی در دسترس) و کاربرد آنها در ارزیابی های پتروفیزیکی و مدل سازیهای مخزنی

۲- مغزه‌های حفاری

آشنایی با فرآیند مغزه‌گیری، آنالیز مغزه‌ها شامل روشهای زمین‌شناسی و آزمایشات معمول (RCAL).

۳- نمودارهای چاه نگار



- آشنایی با انواع نمودارهای چاهنگار (SGR, CGR, NGS, FDC, CNL, PEF, Sonic, ...), روشهای تفسیر زمین شناسی آنها و کاربردهای آنها در مطالعات رسوب شناسی
- ۴- دستگاههای نمودارگیر
- ۵- روشهای تعیین تیپهای سنگی، رخساره لاگ، زون بندی مخزنی و تهیه نقشه های پهنه بندی (هم تخلخل، هم لیتولوژی، هم ضخامت، آب اشباع شدگی، نفت اشباع شدگی و...)
- ۶- انواع انطباق نمودارهای چاه نگار و کاربردهای آنها
- ۷- روشهای بازسازی تاریخچه تدفین
- ۸- مقاطع عرضی، مشخصات و کاربردها
- ۹- اصول حفاری، نقش گل حفاری،

#### بخش عملی:

- تفسیر عملی انواع نمودارهای چاه نگار
- آشنایی با نرم افزارهای مدل سازی

#### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	آزمون های نوشتاری √	-	-
	عملکردی √ -		

#### منابع:

- ۱- رضایی، م و چهارازی، ع، ۱۳۸۶. اصول برداشت و تفسیر نگارهای چاه پیمایی. انتشارات دانشگاه تهران.
- ۲- حسیرفیان، ع، ۱۳۸۳. اصول مقدماتی چاه پیمایی برای زمین شناسان. انتشارات دانشگاه اصفهان.
- 3- Ridger, M., 1996. The Geological Interpretation of Well Logs: Whittles Publishing.
- 4- Tiab, D., Donaldson, E. C., 2011. Petrophysics, Third Edition: Theory and Practice of Measuring Reservoir Rock and Fluid Transport Properties. Gulf Professional Publishing, 976 pp.
- 5- Asquith, G. and Krygowski, D., 2004. Basic well log analysis. AAPG methods in exploration 16, AAPG, Tulsa, Oklahoma, 248 pp.



دروس پیشتیاژ:  ندارد	نظری	جبرانی	تعداد واحد:  ۲	عنوان درس به فارسی:  <b>ریزرخساره پیشرفته</b>	
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری <sup>√</sup>	الزامی <sup>√</sup>			تعداد ساعت:  ۴۸
	عملی <sup>√</sup>				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				عنوان درس به انگلیسی:  <b>Advanced Microfacies</b>	

#### اهداف کلی درس:

#### اهداف رفتاری:

شناختی رخصاره‌های میکروسکوپی سنگهای کربناتی، مقایسه آنها با محیطهای رسوبی کربناتی عهد حاضر و کاربرد آنها در مطالعات چینه-نگاری سکانسی

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- تاریخچه استفاده از مطالعه ریزرخساره‌ها در چینه‌نگاری و رسوب‌شناسی

۲- شناخت عناصر تشکیل دهنده ریزرخساره‌ها - عناصر سازنده کربناتی - عناصر سازنده غیرکربناتی

۳- چگونگی شناسایی مقاطع مختلف روزن‌داران در ریزرخساره‌ها - چگونگی تشخیص و شناخت ریزفسیلهای غیرروزن‌دار در ریزرخساره‌ها - شناخت خرده‌ها و ذرات مربوط به صدف ماکروفسیلهای در ریزرخساره‌ها

۴- نامگذاری ریزرخساره‌ها

۵- روش مطالعه و شناخت شرایط محیط رسوبی به کمک ریزرخساره‌ها - اصول روش مطالعه کمی در ریزرخساره‌ها



۶- استفاده از ریزرخساره‌ها در شناخت انواع سکوهای کربناتی (رمپها، سکوهای حاشیه‌دار، سکوهای باز، سکوهای جداشده، سکوهای غرق شده)

۷- بررسی کمربندها و ریزرخساره‌های استاندارد ویلسون، فلوگل، پدلی و باکتون

۸- مقایسه سکوهای کربناتی گذشته با سکوهای کربناتی امروزی (خلیج فارس، باهاما و...)

۹- کاربرد ریزرخساره‌ها در مطالعات چینه‌نگاری سکansı و جگونگی شناسایی بخشهای مختلف سکانس با استفاده از ریزرخساره‌ها در سکانهای سنگهای کربناتی

۱۰- ساختارهای زیست‌زاد

اصول مطالعه ساختارهای زیست‌زاد- تاکسونومی ساختارهای زیست‌زاد - رفتارشناسی ساختارهای زیست‌زاد

ایکونوفابریک - استفاده از ساختارهای زیست‌زاد در تشخیص عوامل کنترل‌کننده محیطی - ایکونوفاسیس‌ها و کاربرد آنها در تشخیص محیطهای مختلف رسوبی (از محیطهای ساحلی تا محیطهای ژرف دریایی و توریدایتها)

۱۱- کاربرد ساختارهای زیست‌زاد در مطالعه رخساره‌ها

۱۲- انواع اجتماعات کربناتی و شرایط حاکم بر تشکیل آنها

۱۳- تغییرات دما و فشار و تاثیر آن بر تشکیل رخساره‌های کربناتی

۱۴- بررسی تغییرات سطح آب دریا در رخساره‌های دریامیانی

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
۷	-	آزمون‌های نوشتاری <sup>۱</sup>	-
		عملکردی-	

### فهرست منابع:

1-Carrozi, A. U., 1989. Carbonate Rocks Depositional Model, A Microfacies Approach : Prentice Hall, Newjersy.

2-Flugel,E., 2004. Microfacies of Carbonate Rocks: Springer, New York.

3-Seilacher,A., 2007. Trace Fossil Analysis :Springer.





4-Walker,R.G and James, N.P., 1992. Facies Models: response to sea level change. Geological Association of Canada, 454pp.

5-Wilson,J.L.: 1975. Carbonate Facies in Geologic History: Springer New York.



دروس پیشنهادی:  ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:  چینه‌نگاری سکانسی	
	عملی			۲		
	نظری	پایه		تعداد ساعت:		
	عملی					۳۲
	نظری	الزامی				
	عملی					
	نظری	اختیاری				
	عملی					
عنوان درس به انگلیسی:					Sequence Stratigraphy	
<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> کارگاه آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار						

### اهداف رفتاری:

### اهداف کلی درس:

بررسی اصول چینه‌نگاری سکانسی - روشهای مطالعه سکانسهای رسوبی و کاربرد این علم

### سرفصل یا رئوس مطالب:

۱-مقدمه

الف- کلیاتی در مورد شاخه‌های علم چینه‌نگاری (زیست‌چینه‌نگاری - سنگ‌چینه‌نگاری، گاه‌چینه‌نگاری، چینه‌نگاری مغناطیسی، چینه‌نگاری رویدادی و...)

ب- کلیاتی در مورد تفاوت‌ها و شباهتهای سامانه‌های رسوبی کربناتی و سامانه‌های تخریبی

ج- کلیاتی در مورد فضای رسوبگذاری و عوامل کنترل کننده تأمین رسوب (Sediment Supply)

د- کلیاتی در مورد چینه‌نگاری لرزه‌ای



۲- اصول کلی چینه‌نگاری سکانسی - توالی آرمانی

الف- نقش آب و هوا و تکنونیک در مقیاس منطقه‌ای و جهانی و نقش آنها در تغییرات جهانی سطح آب دریاها - پیشروی آب دریاها و در مقابل آن پیشروی رسوبی - پسروی آب دریاها.

ب- سطوح رسوبات بیرون از آب دریا و کلیانی در مورد دبرینه‌خای

۳- سامانه‌های رسوبی کربناتی (کارخانه آهک ساز) و واکنش آن نسبت به تغییرات سطح آب دریا

۴- سامانه‌های رسوبی تخریبی و واکنش آن نسبت به تغییرات سطح آب دریا

۵- اندازه‌گیری و تخمین تغییرات سطح آب دریاها و قدیمی از روی آثار و شواهد ثبت شده در رسوبات قدیمی

الف- شواهد تغییرات سطح آب دریا موجود در رسوبات محیطهای حدواسط

ب- شواهد تغییرات سطح آب دریا موجود در رسوبات سکوه‌های کربناتی و فلاتهای کربناتی - تخریبی

ج- روشهای مشخص کردن سطوح اصلی چینه‌ای (Rs, TS, MFS, SB)

د- تشخیص سکانسهای رسوبی کربناتی، پاراسکانس‌ها، و سری پاراسکانس و روند پیشروی - پسروی در آنها

ه- تعریف و روش مشخص کردن (systems tract) در مقیاس سکانس - پاراسکانس، و تفکیک اجزای سکانس

۶- اندازه‌گیری و تخمین تغییرات سطح مینا و پروفیل رسوبی نهشته‌های فاره‌ای (رودخانه‌ای)

الف- تشخیص سطح مینا در رسوبات قدیمی تخریبی و مشخص کردن روند فرسایش قائم یا جانبی در رسوبات رودخانه‌ای -

ب- تشخیص و تعیین تغییرات گسترش و روند پرشدگی دره‌های قدیم در رسوبات رودخانه‌ای.

۷- تشخیص سطوح خاکهای قدیمی در رسوبات مخروط‌افکنه و بکارگیری چینه‌نگاری سکانسی در مورد این رسوبات. نقش آب و هوا و تکنونیک در کنترل چرخه‌ها و توالی‌های رسوبی تخریبی.

کاربرد علم چینه‌نگاری سکانسی

الف- کاربرد علم چینه‌نگاری سکانسی در اکتشافات منابع معدنی مخصوصا اکتشاف نفت.

ب- کاربرد علم چینه‌نگاری سکانسی در تفسیر محیطهای رسوبی قدیمی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
۷	-	آزمون‌های نوشتاری ۷	-
		عملکردی -	



## فهرست منابع:

- ۱- امینی، ع.، ۱۳۹۰. مبانی چینه‌نگاری سکانسی. (چاپ دوم) انتشارات دانشگاه تهران. ۳۳۴ صفحه.
- 2- Emery, D. and Myer, K., 1996. Sequence Stratigraphy. Blackwell Science Ltd.
- 3- Posamentier, Henry, W., and George P. Allen, 1999. "Siliclastic Sequence Stratigraphy – Concepts and Application". Published by the Society of Economic Petrologists and Paleontologists.
- 4- VanWagoner, J.C., R.M. Mitchum, K. M. Campion, and V. D. Rahmanian, 1990. "Siliclastic Sequence Stratigraphy in Well Logs, Cores, and Outcrops: Concepts for High Resolution Correlation of Time and Facies", AAPG Methods in Exploration.
- 5- Weekem, P., 2006. Seismic Stratigraphy : Basin Analysis and Reservoir Characterisation, Elsevier.
- 6- Catuneanu O., 2006, Principles of sequence stratigraphy, Elsevier, 386 pp.



دروس پیشنیاز: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: رسوب شناسی زیست محیطی
	عملی				
	نظری	پایه		تعداد ساعت: ۳۲	
	عملی				
	نظری	الزامی		عنوان درس به انگلیسی: <b>Environmental sedimentology</b>	
	عملی				
	نظری ✓	اختیاری ✓			
	عملی				
<input type="checkbox"/> ندارد		<input type="checkbox"/> دارد	آموزش تکمیلی عملی:		
<input type="checkbox"/> آزمایشگاه		<input type="checkbox"/> کارگاه	<input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار		

#### هدف

آشنائی با جایگاه رسوب شناسی در مطالعات زیست محیطی و اهمیت علم رسوب شناسی در مدیریت محیط زیست -  
چگونگی تعامل انسان با رسوبات به عنوان متداولترین پهنه های شهرنشینی، صنعتی، کشاورزی

#### سرفصلها:

۱- مقدمه

تعاریف، مشخصات اصلی رسوبات و سنگهای رسوبی که به عنوان محیطهای اصلی زندگی بشری (اهداف شهر  
نشینی، صنعتی، کشاورزی) انتخاب می شوند - مدیریت رسوبات شهری، صنعتی و کشاورزی

#### ۲- محیطهای رودخانه‌ای

انواع رودخانه ها و رسوبات رودخانه ای از نگاه زیست محیطی - تاثیر فرایندهای مربوط به سیستم های رودخانه ای  
بر فعالیتهای انسانی و توسعه شهری (مثل سیلاب؛ خشکسالی) - تاثیر فعالیتهای انسانی بر رودخانه ها - مدیریت  
و نگهداری سیستمهای رودخانه ای



### ۳- محیط‌های کوهستانی

ویژگی‌های محیط‌های کوهستانی و نقش آنها در تولید رسوب و خاک - عوامل انسانی متاثر بر محیط‌های کوهستانی - نقش محیط‌های کوهستانی در محیط زیست و فعالیتهای انسانی - مدیریت و نگهداری محیط‌های کوهستانی

### ۴- محیط‌های دریاچه ای

انواع دریاچه ها از نگاه زیست محیطی - عوامل انسانی متاثر بر محیط‌های دریاچه ای - نقش دریاچه ها در محیط زیست و فعالیتهای انسانی - مدیریت و نگهداری سیستمهای دریاچه ای

### ۵- محیط‌های بیابانی

انواع محیط‌های خشک و بیابانی از نگاه زیست محیطی - نقش بیابان و بیابان زایی در محیط زیست و فعالیتهای انسانی - بیابان زدایی و مدیریت مناطق خشک - مهندسی صحرا

### ۶- محیط‌های دریایی

انواع دریاها از نگاه زیست محیطی - نقش دریاها و رسوبات دریایی در محیط زیست و فعالیتهای انسانی - تاثیر فعالیتهای انسانی در محیطها و رسوبات دریایی - مدیریت و نگهداری محیط‌های دریایی

### ۷- محیط‌های ساحلی

انواع ساحل از نگاه زیست محیطی - فعالیتهای انسانی موثر (مثبت/منفی) بر سواحل - نحوه مدیریت سواحل

۸- رسوب شناسی، محیط زیست و تغذیه مصنوعی ( آب شرب و کشاورزی)

۹- رسوب شناسی، محیط زیست و دفن پسماندهای شهری، صنعتی

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	آزمون های نوشتاری ✓	-	- ✓
	عملکردی -		

### منابع:

1- Perry C, and Taylor K., 2007, Environmental Sedimentology. Black Well, England, 460pp.

2- Parker A., 1994, Environmental Sedimentology The interaction of water, sediment and waste. PRIS publisher, 200pp.



دروس پیشنیاز: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: کانیهای رسی	
	عملی					
	نظری	پایه		تعداد ساعت: ۳۲		
	عملی					
	نظری	الزامی		عنوان درس به انگلیسی: Clay Minerals		
	عملی					
	نظری ✓	اختیاری ✓				آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه
	عملی					

#### هدف

آشنائی با مشخصات کانیهای رسی (ساخت، بافت، ترکیب) و انواع کاربردهای آنها در صنعت (صنعت نفت، صنایع نسوز، صنایع دارویی، صنعت تصفیه و...) و مطالعات زمین شناسی (زمین شناسی نفت، تحلیل حوضه های رسوبی، زمین شناسی مهندسی)

#### سرفصلها:

۱- مقدمه

تعاریف، رس و کانی رسی، انواع رسها (بر اساس ساختمان، ترکیب، خواص، کاربرد و...) - مشخصات فیزیکی و شیمیایی کانیهای رسی، رده بندی متداول

۲- موقعیت های زمین شناسی و حوضه های رسوبی مستعد گسترش کانیهای رسی

۳- روشهای مطالعه، آماده سازی، جدایش و شناسایی کانیهای رسی (XRD, SEM) - جدایش آهن، جدایش مواد آلی، اشباع سازی با کاتیونهای مختلف،

۴- اکتشاف و استخراج کانیهای رسی



۴- کاربردهای کانیه‌های رسی در صنعت نفت، زمین شناسی مهندسی، مطالعات زیست محیطی، صنایع نسوز، تصفیه، عایق، و...

۵- مشخصات کلی کانیه‌های رسی اصلی، کائولن، اسمکتیت، ایلیت، کلریت، ورمیکولیت،

۶- کانیه‌های رسی مخلوط لایه و روشهای مطالعه آنها

۷- کانیه‌های رسی در محیط دیاژنز (توالی پاراژنتیکی رسها)

۸- روشهای تفکیک کانیه‌های رسی اولیه و ثانویه

۹- اندازه گیری کمی کانیه‌های رسی در مطالعات زمین شناسی

### بخش عملی:

- نحوه تشخیص کانیه‌های رسی در مطالعات پراش اشعه ایکس و عمل آوریهای متعدد (مانند اشباع سازی با اتیلن گلیکل و حرارت دهی) برای شناسایی آنها -

- نحوه تشخیص کانیه‌های رسی بر اساس مشخصات بافتی اشان (SEM)

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-√	-	آزمون های نوشتاری √ عملکردی -	-

### منابع:

- 1- Moore D., and Reynolds Jr., 1989, X-ray diffraction and the identification and analysis of clay minerals. Oxford University Press, Oxford, 332pp.
- 2- Chamley H., 1989, Clay Sedimentology. Springer-Verlag, NewYork, 623pp.





دروس پیشنیاز: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: زمین شناسی دریایی
	عملی				
	نظری	پایه		تعداد ساعت: ۳۲	
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری ✓	اختیاری ✓			
	عملی				
<input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد      آموزش تکمیلی عملی:			عنوان درس به انگلیسی: <b>Marine Geology</b>		
<input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار					

#### هدف

آشنایی با مشخصات فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی محیطهای دریایی، مشخصات رسوب شناسی آنها و کاربرد آنها در زمین شناسی

#### سرفصلها:

##### ۱- مقدمه

تعاریف؛ دریاها، دریاچه ها، اقیانوسها، تاریخچه علم دریایی، انسان و دریا

۲- اقیانوسها، نحوه تشکیل، منشا اقیانوسها، جریانهای اصلی اقیانوسی

۳- خواص آبهای دریایی/اقیانوسی، شوری (انواع نمکهای محلول، پارامترهای کنترل کننده شوری، تغییرات سطحی و عمقی شوری) - حرارت (مقدار تغییرات پراکندگی و نقش آن در تغییرات سطح آب دریاها) - چگالی و تغییرات آن در سطح و عمق - گازهای محلول در آب دریاها - موج

۴- موجودات جانوری و گیاهی محیطهای دریایی، تقسیم بندی ناحیه ای آنها، چرخه غذایی در دریاها



- ۵- امواج و جریانهای دریایی/اقیانوسی - امواج رو به ساحل، دور شونده از ساحل، به موازات ساحل - جزر و مد -  
جریانهای اقیانوسی
- ۶- ریخت شناسی بستر دریاها/اقیانوسها، فلات قاره، شیب قاره، محیطهای دریایی کم عمق - شیب قاره - محیطهای  
دریایی عمیق - برجستگیهای بستر دریاها
- ۷- رسوبات دریایی/اقیانوسی - مشخصات و کاربردها
- ۸- اهمیت اقتصادی محیطهای دریایی - منابع هیدروکربوری، کانسارهای رسوبی، هیدراتهای گازی

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	آزمون های نوشتاری ✓ عملکردی -	-	-✓

### منابع:

- 1- Kennett J.P., 1982, Marine geology. Prentice Hall. 813pp.  
2- Kucnen K., 2008, Marine geology. Battzell Press., 596pp.



دروس پیشنیاز: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: رسوب‌شناسی صحرایی
	عملی				
	نظری	پایه		تعداد ساعت: ۶۴	
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	✓ اختیاری			
	عملی ✓				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> آزمایشگاه					عنوان درس به انگلیسی: <b>Field Sedimentology</b>

#### هدف

آشنایی با روشهای مطالعه سنگهای رسوبی در صحرا، نمونه برداری برای مطالعات مختلف، تهیه نمودار رسوب شناسی و تهیه نقشه های هم ضخامت، هم لیتولوژی و سنگ رخساره ای

#### سرفصلها:

۱- مقدمه

آشنایی با اصول اولیه و ایمنی در مطالعات صحرایی، ابزارهای مورد نیاز در مطالعات صحرایی مثل GPS روشهای نمونه برداری (سیستماتیک، لیتولوژیکی)، و استانداردهای نمونه برداری و تهیه نمودار رسوب شناسی و تهیه انواع نقشه های رسوب شناسی

۲- پیمایش های زمین شناسی و انتخاب برشهای مناسب برای مطالعات سطحی

۳- اندازه گیریهای مربوط به شیب، امتداد، تعیین ضخامت، برداشتهای مربوط به مطالعه ساختهای رسوبی و تعیین جهت جریانهای دیرینه



- ۴- نحوه توصیف واحدهای رسوبی در صحرا (ساخت، لیتولوژی، فرم هندسی، سطوح لایه بندی، ضمام فسیلی، روشهای نمونه برداری برای بازسازی شرایط محیطی، مطالعات چینه نگاری سکansı و تهیه نمودار رسوب شناسی
- ۳- انطباق نمودارهای رسوب شناسی
- ۴- تهیه نقشه‌های هم‌ضخامت، هم لیتولوژی، هم نسبت و سنگ‌رخساره ای (Lithofacies maps)
- ۵- انطباق نمودارهای رسوب شناسی
- ۶- اصول و روشهای تفسیر مغزه
- ۷- انطباق نمودارهای رسوب شناسی تهیه شده از توصیف مغزه
- ۸- روشهای تشخیص ناپیوستگی در صحرا
- ۹- روشهای تشخیص خاکهای دیرینه در صحرا
- ۱۰- نحوه تشخیص و توصیف توالیهای ریز شونده، درشت شونده، سیکل، سکانس، پاراسکانس در مطالعات صحرایی

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	آزمون های نوشتاری	-	-√
	عملکردی √ -		

### منابع:

- 1-Tucker M.E., 2011, Sedimentary Rocks in the Field: a practical guide. (4<sup>th</sup> ed.), John Wiley & Sons, 206pp.
- 2-Stow D.A.V., 2010, Sedimentary Rocks in the Field. 5<sup>th</sup> impression, Mason Publishing Ltd., 243pp.



دروس پیشنیاز: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: زمین‌شناسی ساختاری کاربردی
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی		تعداد ساعت: ۳۲	
	عملی				
	نظری ✓	اختیاری ✓			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					عنوان درس به انگلیسی: <b>Practical Structural Geology</b>

هدف:

آشنایی با کاربرد مفاهیم زمین‌شناسی ساختاری در تجزیه تحلیل تکتونیکی و ساختاری مخازن، تحلیل تکتونیکی تاریخچه حوضه و تحلیل ساختاری گمانه‌ها

سرفصلها:

۱. تحلیل تنش، فرمول‌های اساسی و تحلیل نظری به کمک دایره مُر (با تمرین و حل مسائل)
۲. دیرینه‌تنش و چگونگی محاسبه تنسور مربوطه رسم ترزکتوری های تنش در قالب کاربرد آن در تشکیل ساختارها و مهاجرت هیدرو کربنها
۳. تحلیل کرنش، فرمول‌های اساسی و تحلیل آن در سامانه‌های سه بعدی و تفکیک فازهای کرنش و کاربرد آن در تحلیل ساختارها (با تمرین و حل مسائل)
۴. رسم مقاطع سطوح چین‌خورده هم مرکز (Concentric)، استیل شکنجی (Kink Style) و استفاده از تحلیل کرنش در رسم مقاطع (با تمرین و حل مسائل)
۵. تحلیل گمانه‌ها به منظور تعیین موقعیت ساختارها (با تمرین و حل مسائل)



۶. تهیه و تحلیل نقشه های کنتور ساختاری با تاکید بر افق های نفتی به ویژه متاثر از عملکرد گسل ها
۷. بازسازی حوضه های رسوبی به کمک تحلیل سه بعدی گرنش (با تمرین و حل مسائل)
۸. تعادل مقاطع زمین شناسی (Cross Section Balancing) با روش های هندسی و تحلیل سه بعدی گرنش

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	آزمون های نوشتاری √	-	-√
	عملکردی √ -		

### منابع:

- 1-J.G.Ramsay, M.I.Huber, The Techniques of Modern Structural Geology, Vol.1, 1983, Academic Press.
- 2-J.G.Ramsay, M.Huber, The techniques of Modern Structural Geology, Vol.2, 1987, Academic Press.
- 3-J.G.Ramsay, R.J.Lisle, The Techniques of Modern Structural Geology, Vol.3, 2000, Academic Press.
- 4-S.Marshak, G.Mitra, Basic Methods of Structural Geology-Special Topics, 1988, Prentice-Hall.
- 5-D.J.Tearpock, R.E.Bischke, Applied Subsurface Geological Mapping, 1991, Prentice-Hall.
- 6-H.Fossen, Structural Geology, 2010, Cambridge University Press.
- 7-D.M.Ragen, Structural Geology, 2009, Cambridge University Press.



دروس پیشنیاز: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: زمین شیمی آلی
	عملی				
	نظری	پایه		تعداد ساعت: ۳۲	
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری ✓	اختیاری ✓			
	عملی				
عنوان درس به انگلیسی: <b>Organic Geochemistry</b>					
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار					

هدف:

آشنایی با روشهای زمین شیمیایی در مطالعه سنگهای منشا و مخزن. مشخصات زمین شیمیایی سنگهای منشا و چگونگی تشکیل هیدروکربنها

سرفصلها:

- ۱- تعاریف، اصول کلی زمین شیمیایی، روشها، توانمندیها و محدودیتها
- ۲- رخساره های مواد آلی
- ۳- تکامل مواد آلی و ارتباط آنها با زمین ساخت
- ۴- ارتباط بین مواد منشا هیدروکربنها و هیدروکربن
- ۵- تعیین درجه بلوغ
- ۶- ارتباط تغییر سطح آب دریا با تشکیل منشا
- ۷- تشخیص مشخصات کروژنهای مختلف با استفاده از ایزاهای مختلف
- ۸- محاسبه مقدار ماده آلی از لاگها



## روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	✓ آزمون های نوشتاری	-	-✓
	- عملکردی		

## منابع:

Douglas, S., 2005. Introduction to organic geochemistry . Blackwell Pub. 393 pp.

Douglas, W., 1985. Geochemistry in petroleum exploration, International Human Resources Development Corp, 232 pp.





دروس پیشنیاز: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: مدلهای رسوبی اکتشافی
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی		تعداد ساعت: ۳۲	
	عملی				
	نظری ✓	اختیاری ✓			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار					عنوان درس به انگلیسی: <b>Exploration Depositional Models</b>

هدف:

آشنایی با انواع مدل‌های رسوبی مستعد تشکیل سنگ منشا، سنگ مخزن و پوش سنگ و مشخصات رسوب‌شناسی آنها

سرفصلها:

- ۱- تعاریف، مدل رسوبی، حوضه رسوبی، و محیط رسوبی- نحوه تشکیل و مقیاسهای متفاوت مطالعه
- ۲- مدل‌های رسوبی در ارتباط با زمین‌شناسی نفت، رده بندیهای اصلی، مشخصات کلی
- ۳- نحوه مطالعه، شناسایی و روشهای بازسازی مدل‌های رسوبی دیرینه با استفاده از داده رخنمون (outcrop)
- ۴- نحوه مطالعه، شناسایی و روشهای بازسازی مدل‌های رسوبی دیرینه با استفاده از داده مغزه (core)
- ۵- نحوه مطالعه، شناسایی و روشهای بازسازی مدل‌های رسوبی دیرینه با استفاده از داده خرده‌حفاری (cutting)
- ۶- نحوه مطالعه، شناسایی و روشهای بازسازی مدل‌های رسوبی دیرینه با استفاده از داده لرزه‌ای (seismic data)
- ۷- مشخصات رسوب‌شناسی مدل‌های رسوبی موثر در زمین‌شناسی نفت (مدلهای مستعد گسترش سنگهای مخزن، سنگهای منشا و سنگ‌پوش) شامل:



- مدل‌های رسوبی دریایی کم عمق کربناتی نوع فلات قاره‌ای (carbonate shelves)
  - مدل‌های رسوبی دریایی کم عمق کربناتی نوع شیب‌دار و سکویی (carbonate ramp/platform)
  - مدل‌های رسوبی دریایی کم عمق آواری- شلف‌های آواری (siliciclastic shelves)
  - مدل‌های رسوبی دلتایی (Slobate shorelines/delta)
  - مدل‌های رسوبی ساحلی خطی (linear shoreline/barrier island-lagoon complex)
  - مدل‌های رسوبی دریایی ژرف (Deep marine)
  - مدل‌های رسوبی رودخانه‌ای (fluvial systems)
- ۸- مشخصات اصلی مدل‌های رسوبی مستعد گسترش زغال‌سنگ
- ۹- چین‌نگاری و جایگاه آن در تجزیه و تحلیل مدل‌های رسوبی مستعد تشکیل و ذخیره هیدروکربن
- ۱۰- چین‌نگاری سکانشی و جایگاه آن در تجزیه و تحلیل مدل‌های رسوبی مستعد تشکیل و ذخیره هیدروکربن
- ۱۱- چین‌شناسی لرزه‌ای و نقش آن در تجزیه و تحلیل مدل‌های رسوبی مستعد تشکیل و ذخیره هیدروکربن
- ۱۲- نقش زمین‌ساخت صفحه‌ای و زمین‌شناسی ساختاری در تجزیه و تحلیل مدل‌های رسوبی

#### روش ارزیابی:

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

#### منابع:

- Allen P.A. and Allen J.R. 2005, Basin Analysis, principles and applications. 2nd edition, Blackwell, Oxford, 549pp.
- Miall, A.D. 2000, Principles of Sedimentary Basin Analysis. Springer Ver-Lag, 616 pp.
- Reading, H.G., 1996, Sedimentary Environments, Processes, Facies, and Stratigraphy. 3rd ed., Blackwell Science, Oxford, 688 pp.
- Selley, R.C., 1996, Ancient Sedimentary Environments and their Sub-surface Dignosis. 4th ed., Nelson Thornes (Publisher) Ltd., England, 315 pp.
- Walker, R.G. and James, N.P. 1992, Facies Models, response to sea level change. Geol. Soc. Canada, 454 pp.



دروس پیشنیاز: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: ذخایر رسوبی
	عملی				
	نظری	پایه		تعداد ساعت: ۳۲	
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری ✓	اختیاری ✓			
	عملی				
<input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه				عنوان درس به انگلیسی: <b>Sedimentology ore deposits</b>	
<input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> کارگاه				آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار	

#### هدف:

آشنایی با انواع ذخایر رسوبی، رده‌بندی، مدل‌های زایشی، و نحوه اکتشاف و کاربرد آنها

#### سرفصلها:

- ۱- رده‌بندی ذخایر از دیدگاه‌های مختلف و بررسی اجمالی رده‌بندی زایشی آنها
- ۲- شناسایی کلی رسوب‌شناختی و مختصری درباره تشکیل ذخایر رسوبی
- ۳- برخی مسائل زمین‌شیمیایی و زیست‌شیمیایی و ترمودینامیکی پایه در ارتباط با تشکیل ذخایر رسوبی قاره‌ای
- ۴- ذخایر رسوبی قاره‌ای
- ۵- مدل‌ها و اشکال زایشی و پاراژنز آنها (دریاچه‌ای، تبخیری، بازمانده، یلاسرها)
- ۶- ذخایر رسوبی دریایی
- ۷- مدل‌ها و شکلهای پاراژنز آنها (کم‌ژرفا، نیمه‌ژرفا، ژرف)



- ۸- همزایشی (syngenesi) و دیرزایشی (epigenesis) در ذخایر رسوبی  
 ۹- فرایندهای مختلف دخیل در تشکیل ذخایر رسوبی (مانند ترازایی، متاسوماتیسم، و مهاجرت).  
 ۱۰- روشهای شناسایی، بهره‌برداری، و کاربردی انواع ذخایر رسوبی و برخی مسائل معدن‌شناختی آنها  
 ۱۱- ارائه چند مثال از ذخایر رسوبی ایران و کاربرد آنها

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
√-	-	آزمون های نوشتاری √	-
		عملکردی √-	

### منابع:

- ۱- مَر، ف.، مقدسی، ج.، ۱۳۷۳. مقدمه‌ای بر زمین‌شناسی کانسنگها. انتشارات دانشگاه شیراز.  
 2-Robb, L., 2005. Introduc on to ore-forming processes. Blackwell Publishing company.  
 3-Guilbert, J. M., Park, C. F., 1996. The geology of ore deposits. Freeman and Company.  
 4-Maynard, J.B., 1983. Geochemistry of Sedimentary Ore Deposits. Springer New York.



دروس پیشنیاز: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: اصول اکتشافات زمین- فیزیکی
	عملی				
	نظری	پایه		تعداد ساعت: ۳۲	
	عملی				
	نظری	الزامی		عنوان درس به انگلیسی: <b>Geophysical exploration prospecting</b>	
	عملی				
	نظری ✓	اختیاری ✓			
	عملی				
<input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد      آموزش تکمیلی عملی:		<input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه			
<input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار					

#### هدف:

آشنایی با مفاهیم کلی و روشهای مختلف اکتشافات زمین فیزیکی

#### سرفصلها:

- ۱- مروری بر مفاهیم کلی زمین فیزیکی مقدماتی
- ۲- میرایی امواج لرزه‌ای، بازتاب و انکسار امواج لرزه‌ای و اصول لرزه‌نگاری
- ۳- وسایل مربوط به اکتشاف لرزه‌ای، عملیات لرزه‌ای بر روی زمین، عملیات لرزه‌ای در نقاط پوشیده از آب، و منشاء انرژی امواج لرزه‌ای در سطح.
- ۴- روش لرزه‌نگاری انکساری
- ۵- روش لرزه‌ای انعکاسی
- ۶- روش گرانی سنجی
- ۷- نیروی گرانشی زمین و اصل ایزوستازی



۸- روشهای مغناطیسی

۹- روشهای الکتریکی

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	آزمون های نوشتاری ✓	-	✓
	عملکردی ✓ -		

منابع:

۱- کلاگری، ع.ا.، ۱۳۸۹. اصول اکتشافات ژئوفیزیکی. انتشارات مؤلف.

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

3- Gadallah, M.R., Fisher, R., 2009. Exploration Geophysics. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.



دروس پیشنیاز: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: اصول تفسیر لاگ	
	عملی					
	نظری	پایه		تعداد ساعت: ۳۲		
	عملی					
	نظری	الزامی		عنوان درس به انگلیسی: principles of log interpretation		
	عملی					
	نظری ✓	اختیاری ✓				آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار
	عملی					
ندارد <input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> دارد				
<input type="checkbox"/> آزمایشگاه		<input type="checkbox"/> کارگاه				

#### هدف:

آشنایی با انواع لاگهای چاه پیمایی، اصول، روشهای تهیه، و کاربرد آنها در زمین شناسی نفت.

#### سرفصلها:

- ۱- تعاریف، انواع نمودارهای چاه پیمایی و کاربردهای آنها
- ۲- آشنایی با محیط زیرسطحی و نقشه های زیر سطحی
- ۳- آشنایی با اصول چاه پیمایی و محیط داخل چاه
- ۴- لاگ قطر سنج
- ۵- لاگ تخلخل (نوترونی)
- ۶- لاگ صوتی



- ۷- لاگ چگالی
- ۸- لاگ نورالکتریکی
- ۹- لاگ پتانسیل خودزا
- ۱۰- لاگهای مقاومت
- ۱۱- لاگهای تصویری
- ۱۲- لاگ شیبسنجی
- ۱۳- لاگهای NMR

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	آزمون های نوشتاری ✓	-	-✓
	عملکردی ✓ -		

### منابع:

- 1-Evenick, J. C., 2008. Introduction to Well Logs and Subsurface Maps. PennWell Corp, 254 pp.
- 2-Asquith G., Krygowski, D., 2004. Basic well log analysis. AAPG Methods in Exploration Series 16, 244 pp.
- 3-Schlumberger 1991, Log interpretation principles/applications.Schlumberger Ltd.

