جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

برنامه درسی رشته

علوم زمین گرایش زمین شناسی نفت

Earth Sciences, Petroleum Geology

مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته

زیرگروه تحصیلی علوم زمین

برنامه درسی اختصاصی

دانشگاه تهران

(بر اساس آئین نامه تدوین و بازنگری برنامه های درسی
مصوب جلسه ۹۵۹ مورخ ۱۴۰۲/۰۱/۲۰ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی)

دانشگاه تهران

مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس

دوره: کارشناسی ارشد

رشته : علوم زمین

گرایش زمین شناسی نفت

دانشکدگان علوم

مصوبه جلسه مورخ۱۴۰۲/۰۹/۰۵ شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه

این برنامه بر اساس آیین نامه وزارتی تفویض اختیارات برنامه ریزی درسی به دانشگاههای دارای هیات ممیزه توسط اعضای هیات علمی دانشکدگان علوم بازنگری و در چهار صد و هفتاد و دومین جلسه شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه مورخ ۱۴۰۲/۰۹/۰۵ به تصویب رسیده است.

مصوبه شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه تهران در خصوص برنامه درسی

رشته: علوم زمین گرایش زمین شناسی نفت

دوره : کارشناسی ارشد

برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد رشته علوم زمین گرایش زمین شناسی نفت که توسط اعضای هیات علمی دانشکدگان علوم بازنگری شده است با اکثریت آراء به تصویب رسید.

- این برنامه از تاریخ تصویب لازم الاجرا است.
- برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی ارشد رشته علوم زمین گرایش زمین شناسی نفت از تاریخ ۱۴۰۲/۰۹/۰۵ جایگزین برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد رشته علوم زمین گرایش زمین شناسی نفت مصوب جلسه مورخ ۱۳۹۵/۰۷/۱۱ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری می‌شود.
- هر نوع تغییر در برنامه مجاز نیست مگر آنکه به تصویب شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه برسد.

محمد رضا اسمعیلی گیوی
دبیرشورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه

محمود کمره ای
معاون آموزشی دانشگاه

رای صادره جلسه مورخ ۱۴۰۲/۰۹/۰۵ شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه در مورد بازنگری برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد رشته علوم زمین گرایش زمین شناسی نفت صحیح است، به واحد ذیربط ابلاغ شود.

سید محمد مقیمی
رئیس دانشگاه تهران

جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای گسترش و برنامه‌ریزی آموزش عالی

دانشگاه تهران

برنامه درسی رشته

علوم زمین گرایش زمین شناسی نفت

Earth sciences, petroleum geology

مقطع کارشناسی ارشد

جدول تغییرات

برنامه قبلی	تعداد واحد	نوع درس	برنامه جدید
زمین‌شناسی نفت پیشرفته	۲	اصلی	بازنویسی بر اساس دانش روز
اصول اکتشافات زمین‌فیزیکی	۲	اصلی	بازنویسی بر اساس دانش روز
زمین‌شیمی آلی	۲	اصلی	بازنویسی بر اساس دانش روز
ارزیابی سازندهای نفت‌دار	۲	اصلی	بازنویسی بر اساس دانش روز
مخازن کربناتي	۲	اصلی	بازنویسی بر اساس دانش روز
مخازن آواري	۲	اصلی	بازنویسی بر اساس دانش روز
زمین‌شناسی ساختاری کاربردی	۲	اختیاری	بازنویسی بر اساس دانش روز
تحلیل حوضه	۲	اختیاری	بازنویسی بر اساس دانش روز
مبانی مهندسی مخزن	۲	اختیاری	بازنویسی بر اساس دانش روز
چینه‌نگاری لرزه‌ای	۲	اختیاری	بازنویسی بر اساس دانش روز
اصول حفاری چاه‌های نفت	۲	اختیاری	بازنویسی بر اساس دانش روز
زمین‌شیمی نفت	۲	اختیاری	بازنویسی بر اساس دانش روز
مدل‌سازی مخزن	۲	اختیاری	بازنویسی بر اساس دانش روز
زمین‌شناسی زیرسطحی	۲	اختیاری	بازنویسی بر اساس دانش روز
اصول تفسیر لاگ	۲	اختیاری	بازنویسی بر اساس دانش روز
انرژی های تجدید پذیر	۲	اختیاری	درس جدید
مخازن نامتعارف	۲	اختیاری	درس جدید
ژئومکانیک مخزن	۲	اختیاری	درس جدید
شیل های نفتی	۲	اختیاری	درس جدید
انرژی های تجدید پذیر	۲	اختیاری	درس جدید
مخازن نامتعارف	۲	اختیاری	درس جدید
ژئومکانیک مخزن	۲	اختیاری	درس جدید
شیل های نفتی	۲	اختیاری	درس جدید

الف) مشخصات کلی، تعریف و اهداف

زمین شناسی نفت علم شناسایی و مطالعه شیوه تشکیل و استخراج مواد هیدروکربنی و محیطها و عوامل مناسب تشکیل و در نتیجه اکتشاف آنهاست. در سالهای اخیر و بحصوص قرن بیست و یکم، پیشرفتهای دستگاهی باعث رشد سریعی در این رشته شده و همچنین تلفیق اطلاعات صحرایی، مطالعات میکروسکوپی و مشاهدات با داده های مختلف دورسنجی، ژئوشیمی و بهره گیری از دانشهای نو باعث بازنگری در این مطالعات گردیده است. همچنین مبحث گذر از انرژی های فسیلی و حرکت به سوی استفاده از انرژی های نو و پایدار به همراه بهره برداری از ذخایر نامتعارف و ذخیره سازی کربن از جمله مهمترین موضوعاتی است که ذیل این رشته تعریف می شوند.

ب) ضرورت و اهمیت

از ابتدای ایجاد تمدنهای بشری، بخش زیادی از رشد و توسعه اقتصادی هر کشور بر مبنای ذخایر هیدروکربنی استوار بوده است. وجود این منابع، همواره باعث چالشها و جدالها و دستیازی دشمنان به منابع ملی آن کشور و عامل اصلی استعمار و استثمار توسط کشورهای سلطه‌گر بوده است. از این رو، شناخت ذخایر، مکانهای تشکیل و یافت شدن آنها و تخمین و ارزیابی، از مهم‌ترین اهداف کشورها برای دستیابی به استقلال و مدیریت منابع ملی می‌باشد.

پس از انقلاب اسلامی، مدیریت و بهره برداری از ذخایرهیدروکربنی به دست نیروهای داخلی صورت گرفته و در این راستا پیشرفتهای شایان توجهی حاصل شده است اما با توجه به توسعه روزافزون، افزایش جمعیت و نیز کاهش ذخایر اکتشاف شده، نیاز به اکتشاف ذخایر جدید بیشتر و بیشتر احساس می‌شود. ذخایر بزرگ و در رده جهانی رو به پایان است و هر کشور برای بقا و ادامه توسعه صنعتی و اقتصادی خود نیاز به یافتن مواد هیدروکربنی بیشتری دارد.

علاوه براین، تغییرات جدید در مقیاس جهانی و حرکت به سمت بهره برداری از انرژی های پاک و تجدید پذیر و نیز برداشت از ذخایر هیدروکربوری نامتعارف لزوم آگاهی از این مفاهیم و آشنایی با روش های مختلف برداشت و استفاده از آن ها را دوچندان کرده است. لذا زمین شناسی نفت از جمله گرایش هایی است که می تواند پاسخگوی بسیاری از نیازهای امروزی و آینده کشور در حوزه انرژی باشد.

پ) طول دوره و شکل نظام

دوره به صورت ترمی – واحدی اجرا می شود و هر واحد نظری معادل ۱۶ ساعت، واحد عملی یا آزمایشگاهی معادل ۳۲ ساعت، عملیات صحرایی معادل ۴۸ ساعت در طول یک نیمسال تحصیلی تدریس می شود.

طول دوره حداکثر ۲ سال می باشد و محتوای دوره مشتمل بر واحد های درسی و پایان نامه است که به شیوه آموزشی - پژوهشی مستقل اجرا شده و با دفاع از پایان نامه خاتمه می‌پذیرد.

پ) تعداد و نوع واحدهای درسی

جدول (۱)- توزیع واحدها

نوع دروس	تعداد واحد
دروس جبرانی	حداکثر ۱۲ واحد
دروس تخصصی الزامی	۱۲
دروس تخصصی اختیاری	۱۰
رساله / پایان‌نامه	۶
جمع	۲۸

ث) مهارت، توانمندی و شایستگی دانش‌آموختگان

فارغ التحصیلان این شاخه با توجه به زمینه فعالیت، نقش بسیار مهمی در خودکفایی و توسعه اقتصادی کشور دارند و قادر به آموزش، پژوهش و تحقیق در زمینه محل و شیوه تشکیل و در نتیجه محیط پیدایش و یافت شدن ذخایر هیدروکربنی هستند و می‌توانند پروژه‌های اکتشافی این مواد را راهبری نمایند. همچنین، قادر به انجام مطالعات زیربنایی مورد نیاز برای آنان در صنعت و در کاربردهای جدید هستند.

ج) شرایط و ضوابط ورود به دوره

مطابق با ضوابط و مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری می باشد.

تبصره: دانشجویانی که رشته مقطع قبلی آنان با این رشته غیرمرتبط می‌باشد بایستی تا ۱۲ واحد را به عنوان دروس جبرانی از میان دروس دوره قبل این رشته را در نیمسال اول تا دوم بگذرانند. انتخاب این دروس به تشخیص گروه آموزشی دانشگاه / موسسه می‌باشد و بایستی شامل دروسی باشد که دانش پایه و اصلی این رشته را در بر بگیرد. تعداد واحدهای جبرانی نیز به تشخیص گروه آموزشی دانشگاه / موسسه و بر مبنای میزان ارتباط رشته با رشته دوره قبلی دانشجو می‌باشد.

فصل دوم

جدول عناوین و مشخصات دروس

جدول دروس جبرانی

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱	زمین‌شناسی نفت	۳	۳			۴۸			
۲	سنگ‌شناسی رسوبی	۳	۲	۱		۳۲	۳۲		

نکته: ساعت آموزش برای هر واحد نظری ۱۶ ساعت، عملی ۳۲ ساعت، کارگاهی ۴۸ ساعت و کار آموزشی (کارورزی) ۶۴ ساعت است.

جدول دروس تخصصی الزامی

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱	زمین‌شناسی نفت پیشرفته	۲	۲	-		۳۲	-		
۲	اصول اکتشافات زمین‌فیزیکی	۲	۲	-		۳۲	-		
۳	مخازن آواری	۲	۱	۱		۱۶	۳۲		
۴	مخازن کربناتی	۲	۱	۱		۱۶	۳۲		
۵	زمین‌شیمی آلی	۲	۲	-		۳۲	-		
۶	ارزیابی سازندهای نفت‌دار	۲	۲	-		۳۲	-		
	جمع کل	**۱۲**	**۱۰**	**۲**		**۱۶۰**	**۶۴**		

جدول دروس تخصصی اختیاری

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱	تحلیل حوضه	۲	۲			۳۲	۰		
۲	مبانی مهندسی مخزن	۲	۲			۳۲	۰		
۳	چینه‌نگاری لرزه‌ای	۲	۲			۳۲	۰		
۴	اصول حفاری چاه‌های نفت	۲	۲			۳۲	۰		
۵	زمین‌شیمی نفت	۲	۲			۳۲	۰		
۶	مدل‌سازی مخزن	۲	۲			۳۲	۰		
۷	زمین‌شناسی زیرسطحی	۲	۲			۳۲	۰		
۸	اصول تفسیر لاگ	۲	۲			۳۲	۰		
۹	زمین‌شناسی ساختاری کاربردی	۲	۲			۳۲	۰		
۱۰	ژئومکانیک مخزن	۲	۲			۳۲	۰		
۱۱	انرژی های تجدید پذیر	۲	۲			۳۲	۰		
۱۲	مخازن نامتعارف	۲	۲			۳۲	۰		
۱۳	شیل های نفتی	۲	۲			۳۲	۰		
	جمع کل	**۲۶**	**۲۶**	**۰**		**۴۱۶**	۰		

- دانشجویان می‌توانند با تأیید استاد راهنما، از جدول فوق و جدول درس‌های سایر گرایش‌ها تعداد ۱۰ واحد را بعنوان درس اختیاری اخذ نمایند.

فصل سوم

ویژگی‌های دروس

عنوان درس به فارسی: زمین‌شناسی نفت پیشرفته			
عنوان درس به انگلیسی:	Advanced Petroleum Geology	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی الزامی ■	عملی ☐
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۳۲	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ☐	مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است ☐

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف درس: آشنائی با کاربردهای زمین‌شناسی نفت در اکتشاف و استخراج مخازن هیدروکربنی، ارتباط زمین‌شناسی نفت با سایر رشته های زمین شناسی و جایگاه آن در مطالعات زمین شناسی

سرفصل درس:

- تعاریف و تاریخچه - اهمیت علم زمین‌شناسی نفت و کاربردهای آن - جایگاه علم زمین‌شناسی نفت و ارتباط آن با سایر شاخه های علوم زمین
- چگونگی تشکیل مخازن نفتی
- بررسی انواع داده‌های زیرسطحی در زمین‌شناسی نفت و کابرد هریک
- بررسی سنگ منشأ
- مهاجرت نفت
- خواص سنگهای مخزن
- آنالیزهای معمولی و ویژه مغزه
- بررسی تله‌های نفتی
- کاربرد نقشه‌های مختلف در زمین‌شناسی نفت و مسایل اکتشافی
- تکنیکهای مختلف اکتشافی
- ازدیاد برداشت
- تلفیق اطلاعات و ارائه برنامه اکتشافی

منابع:

1. Bjorlykke, K., 2011. Petroleum Geoscience: From Sedimentary Environments to Rock Physics. Springer, 517pp.
2. Gluyas, J., Swarbrick, R., 2003. Petroleum Geoscience. Wiley-Blackwell, 376 pp.
3. Tavakoli, V., 2018. Geological Core Analysis: Application to Reservoir Characterization. Springer, 99 pp.

عنوان درس به فارسی: اصول اکتشافات زمین‌فیزیکی			
عنوان درس به انگلیسی:	Advanced Petroleum Geology	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی الزامی ■	عملی ☐
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۳۲	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ☐	مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است ☐

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف درس: آشنایی با مبانی و کاربردهای ژئوفیزیک در زمین‌شناسی نفت، جمع‌آوری، پردازش و تحلیل داده‌های ژئوفیزیکی

سرفصل درس:

- اصول کلی، تعاریف، محدودیتهای برداشتهای ژئوفیزیک، انواع برداشتهای ژئوفیزیکی و کاربرد هریک در اکتشافات نفتی
- انتشار امواج لرزه‌ای
-ابزارهای لرزه‌سنجی
-روش لرزه‌نگاری انکساری
- روش لرزه‌نگاری انعکاسی
- روش ثقل‌سنجی
- قوه جاذبه زمین و اصل ایزوستازی
- دستگاه اندازه‌گیری جاذبه
- روشهای مغناطیسی
- روشهای الکتریکی
- تفسیر داده‌های ژئوفیزیکی

منابع:

1. Kearey, P., Brooks, M., Hill, I., 2002. An introduction to geophysical exploration. Blackwell Science Ltd, 281 pp.
2. Telford, W. M., Geldart, L. P., Sheriff, R. E., 1990. Applied geophysics. Cambridge University Press, 792 pp.
3. Lowrie, W., 2007. Fundamentals of geophysics. Cambridge University Press; 2 editions, 392 pp.

عنوان درس به فارسی: مخازن آواری			
عنوان درس به انگلیسی:	Clastic Reservoirs	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی الزامی ■	عملی ☐
تعداد واحد:	۲ (۱ نظری ۱ عملی)	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ■
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۴۸	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ☐	مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است ☐

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:
بازدید صحرایی

هدف درس: آشنایی با مخازن آواری، مشخصات اصلی این مخازن و مبانی مطالعه آنها، جایگاه مخازن آواری در زمین شناسی نفت و نحوه تفسیر و مطالعه سنگهای آواری و عوامل موثر در کیفیت مخزنی آنها

سرفصل درس در بخش نظری:

- تعاریف، مخازن آواری (clastic)، خشکی زاد (Terrigenous)، آواری سیلیسی (Siliciclastic)
- انواع سنگهای رسوبی آواری و استعداد مخزنی آنها
- سنگهای آواری دانه درشت
- سنگهای آواری دانه متوسط
- سنگهای آواری دانه ریز و شیلهای نفتی
- بافت در سنگهای آواری و ارتباط آنها با کیفیت مخزنی
- ترکیب کانی شناسی و شیمیایی در سنگهای آواری و ارتباط آنها با کیفیت مخزنی
- ساخت سنگهای آواری و ارتباط آنها با کیفیت مخزنی
- اصول تفسیر رخساره های آواری (رخساره های استاندارد)
- تخلخل (انواع، نحوه مطالعه و اندازه گیری، عوامل موثر در گسترش تخلخل در سنگهای آواری)
- ماتریکس در سنگهای آواری، انواع، مکانیسم گسترش، مشخصات و نقش آن در کنترل کیفیت مخزنی
- دیاژنز (انواع، فرآیندهای متداول دیاژنتیک به تفکیک ایجادکننده و تخریب کننده کیفیت مخزنی) و محیطهای اصلی دیاژنتیکی
- محیطهای رسوبی آواری و نقش شرایط محیطی در کنترل کیفیت مخزنی
- ارتباط محیطهای رسوبی و محیطهای دیاژنز و نقش آنها در کنترل کیفیت مخزنی
- تحلیل مخازن آواری در چارچوب چینه نگاری سکانسی
- مشخصات مخازن آواری معروف در دنیا و ایران
- مخازن آواری و مخازن مختلط

سرفصل درس در بخش عملی:

- نحوه نمونه برداری و مطالعه سنگهای رسوبی آواری (در صحرا، روی مغزه) به منظور استفاده در تجزیه و تحلیل های مخزنی
- مطالعات پتروگرافی (برای شناسایی و توصیف سنگهای آواری دانه درشت و متوسط)
- مطالعات XRD، XRF،SEM برای شناسایی و توصیف سنگهای آواری دانه ریز و شیلهای نفتی
- کاتدولومی نسانس و نقش آن در مطالعات دیاژنز
- رنگ آمیزی و کاربردهای آن در مطالعه رخساره های آواری
- نحوه تهیه مقاطع نازک و نازک/صیقلی از سنگهای آواری سست (اشباع سازی)

منابع:

1. Morse D., 1994, Siliciclastic reservoir rocks. In: Magoon L.B. and Dow (eds.) The petroleum system- from source to trap. AAPG, Mem#60, 121-139.
2. Bryant I.D. 1993, The geological modeling of hydrocarbon reservoirs and outcrop analogus. IAS, Blackwell, 282 pp.
3. Koster, E.H. and Steel, R.J., 1984, Sedimentology of Gravels and Conglomerates. C.S.P.G., Mem # 10, Canada, 441pp.
4. Pettijohn, F.J., Potter, P.I., and Siever, R., 1987, Sand and Sandstone. 2nd ed., Springer-Verlag, NewYork, 553pp.
5. Walker, R.G. and James, N.P. 1992, Facies Models, response to sea level change. Geol. Soc. Canada, 454 pp.

عنوان درس به فارسی: مخازن کربناتی			
عنوان درس به انگلیسی:	Carbonate Reservoirs	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی الزامی ■	عملی ☐
تعداد واحد:	۲ (۱ نظری ۱ عملی)	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ■
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۴۸	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ☐	مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است ☐

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: بازدید صحرایی

هدف درس: آشنایی با ویژگیهای مخازن کربناته مختلف، معرفی انواع و اهمیت مخازن کربناته دنیا و ایران، ویژگی‌های زمین‌شناسی مخازن کربناته، عوامل موثر بر ایجاد کیفیت مخزنی و از بین برنده آن، نحوهٔ اکتشاف آنها به‌عنوان مخازن کربناته یا سفره‌های آب زیرزمینی

سرفصل درس در بخش نظری:

- سنگ‌شناسی مخازن کربناته:
  - کلیاتی در خصوص ویژگی‌های کارخانه‌های کربنات‌سازی
  - اهمیت مطالعات رخساره‌ای و شناسای انواع پلاتفرمهای کربناته برای درک معماری داخل مخزن
  - اهمیت درک ماهیت فرایندهای دیاژنزی برای شناخت هندسه مخازن کربناته و آناتومی آن
  - انواع اصلی مخازن کربناته و اهمیت نسبی آنها در جهان
  - معرفی برخی حوضه‌های هیدروکربوری ایران به عنوان مهمترین مخازن کربناته
  - تعریف مخزن و انواع آن
  - اهمیت نحوه ارائه نتایج مطالعات زمین‌شناسی بصورت قابل درک برای مهندسی مخزن
  - انواع سیستمهای نفتی و عناصر سازنده آنها
- تعاریف پایه: مخزن، تخلخل و تراوایی، آب اشباع‌شدگی:
  - تعریف مخزن و انواع آن
  - انواع طبقه بندی پتروفیزیکی و زایشی تخلخل در کربناتها (طبقه بندی لوسیا و آر)
  - روشهای مورد استفاده در اکتشاف و توسعه آنها
  - گروههای زایشی اصلی تخلخل در مخازن کربناته شامل تخلخل‌های رسوبی، دیاژنزی و شکستگی‌ها،
  - انواع حفرات و ترتیب زمانی حفرات از نظر منشاء و تکامل،
  - معرفی پارامترهای مخزنی اصلی
  - عوامل اصلی کنترل کننده ناهمگنی در مخازن کربناته
  - بررسی روابط تخلخل و تراوایی در مخازن کربناته و چالشهای آن
- نقش و اهمیت چینه‌شناسی سکانسی:
  - تعریف چینه‌شناسی سکانسی، انواع اصلی سیستم تراکتها در انواع مختلف پلاتفرمهای کربناته،

- انواع سکانسهای رسوبی و اهمیت آنها در مطالعه مخازن کربناته، نقش آنها در کنترل رخساره‌ای و دیاژنز این مخازن،
- اهمیت تحلیل مخازن در چارچوب چینه‌نشاسی سکانسی

- شکستگی در مخازن کربناته:

- تعریف و انواع شکستگی
- نحوه نامگذاری و شناسایی انواع آنها
- رابطه بین شکستگی و تخلخل – تراوایی در مخازن کربناته
- تعاریف واحدهای جریانی و سدی و اهمیت شناساسی آنها

- دیاژنز و کیفیت مخزنی:

- انواع فرایندهای دیاژنزی موثر بر کیفیت مخزنی
- انواع انواع سیالات دیاژنزی
- دولومیتی شدن
- کارستی شدن و انحلال
- سیمانی شدن
- اهمیت تبخیریها
- اهمیت تخلخل مزوژنتیک و تلوژنتیک
- ذکر مثالهایی از مخازن کربناته ایران

- تعیین گونه‌های سنگی

- تعیین گونه‌های سنگی و روشهای مختلف آن،
- اهمیت گونه‌های سنگی در تعیین واحدهای جریانی و تفسیر مخازن کربناته،
- روش تفصیلی انجام گونه‌های سنگی در مخازن کربناته و نتایج آن با مثالهایی از مخازن ایران

- مغزه‌ها:

- انواع مغزه
- انواع اطلاعات حاصله از مطالعات مغزه و چالشهای آن

سرفصل درس در بخش عملی:

- پتروگرافی سنگهای کربناته به منظور شناسایی اجزائ سازنده و تعیین رخساره‌های رسوبی و تاریخچه دیاژنز،
- معرفی متدهای مختلف آزمایشگاهی برای مطالعه سنگهای کربناته، کاتدولومی نسانس،
- نحوه نمونه برداری از مقاطع در صحرا و مغزه های و خرده‌های حفاری

منابع:

1. Ahr, W., 2008, Geology of Carbonate Reservoirs, Wiley-Interscience, 460p.
2. Lucia, F.J., 2007, Carbonate Reservoir Characterization, Springer, 336p.
3. Moore, C.H., and Wade, J.W., 2013, Carbonate Reservoirs, Development in Sedimentology #67, Academic Press, Elsevier, 480pp.
4. Nelson, R.A., 2001. Geologic Analysis of Naturally Fractured Reservoirs. 2nd Edition, Gulf Professional Publishing, Boston, 332.
5. Scholle, P. A., Ulmer-Scholle, D. S., 2003. A Color Guide to the Petrography of Carbonate Rocks. American Association of Petroleum Geologists.

عنوان درس به فارسی: زمین شیمی آلی			
عنوان درس به انگلیسی:	Organic Geochemistry	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی الزامی ■	عملی ☐
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۳۲	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ☐	مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است ☐

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

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

سرفصل درس:

- تعاریف، اصول کلی زمین شیمیایی، روشها، توانمندیها و محدودیتها
- رخساره‌های مواد آلی
- تکامل مواد آلی و ارتباط آنها با تکتونیک
- ارتباط بین مواد منشأ هیدروکربنها و هیدروکربن
- تعیین درجه بلوغ
- ارتباط تغییر سطح آب دریا با تشکیل منشأ
- تشخیص مشخصات کروژنهای مختلف با استفاده از ابزاهای مختلف
- محاسبه مقدار ماده آلی از لاگها

منابع:

1. Douglas, S., 2005. Introduction to organic geochemistry. Blackwell Pub. 393 pp.
2. Douglas, W., 1985. Geochemistry in petroleum exploration, International Human Resources Development Corp, 232 pp.
3. Killops, S.D., Killops, V., 2004. Introduction to Organic Geochemistry, 2nd Edition. Wiley-Blackwell.

عنوان درس به فارسی: ارزیابی سازندهای نفت‌دار			
عنوان درس به انگلیسی:	Formation Evaluation	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی الزامی ■	عملی ☐
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۳۲	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ☐	مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است ☐

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف درس: آشنایی با کاربرد نمودارهای چاه پیمایی و مغزه جهت تعیین شاخصهای پتروفیزیکی در مخازن

سرفصل درس:

- تعاریف ، ابزارهای متداول در ارزیابی سازند، توانمندیها و محدودیت ها
- آنالیز خرده‌های حفاری و مغزه‌ها
- سیالات حفاری
- مروری بر چاه نگارها، تصحیحات محیطی لاگها
- تطابق عمقی
- روش های قطعی ارزیابی پتروفیزیکی (تعیین تخلخل، حجم شیل، اشباع آب، لیتولوژی)
- روشهای احتمالی ارزیابی پتروفیزیکی
- تعیین اشباع هیدروکربنها (مغزه و لاگ)
- تعیین حدود برش
- تعیین زونهای تولیدی
- محاسبه حجم نفت و گاز درجا
- رخساره‌های الکتریکی
- مکانیسم تلفیق اطلاعات گوناگون و ارائه گزارش چاه

منابع:

1. Bateman, R., 2012. Openhole Log Analysis and Formation Evaluation, Second Edition. Society of Petroleum Engineers, 668 pp.
2. Helander, D., 1983. Fundamentals of formation evaluation. Oil Gas Consultants Intl, 332 pp.
3. Darling, T., 2005. Well logging and formation evaluation. Elsevier Inc, 326 pp.
4. Tavakoli, V., 2018. Geological Core Analysis: Application to Reservoir Characterization. Springer, 99 pp.

عنوان درس به فارسی: تحلیل حوضه			
عنوان درس به انگلیسی:	Basin Analysis	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۳۲	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ☐	مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است ■

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف درس: شناسایی و تحلیل انواع حوضه های رسوبی مستعد تشکیل سنگ مخزن، منشا و پوش سنگ و ارزیابی تاریخچه تدفین، و بلوغ حرارتی در آنها

سرفصل درس:

- تعاریف و مفاهیم اساسی (حوضه، محیط، مدل رسوبی و...)
- انواع حوضه های رسوبی بر اساس موقعیت تکتونیکی، جنس بستر و جایگاه در سطح ورقه (plate)
- مشخصات رسوب شناسی و شرایط محیطی حوضه های مستعد تشکیل سنگ منشا و مخزن
- مشخصات رسوب شناسی و شرایط محیطی حوضه های مستعد تشکیل پوش سنگ
- ارزیابی بلوغ حرارتی رسوبات و ارتباط آنها با تاریخچه تدفین
- محاسبه بالا آمدگی و ضخامت رسوبات فرسایش یافته
- چینه نگاری سکانسی و نقش آن در تحلیل حوضه های رسوبی
- اصول کلی و مراحل مطالعات سایزمیک حوضه های رسوبی
- کاربرد داده های ژئوفیزیکی در تحلیل حوضه های رسوبی
- کلیاتی در باره تکتونیک و رسوبگذاری و نقش تکتونیک در تشکیل تله های نفتی

منابع:

1. Allen P.A. and Allen J.R. 2005, Basin Analysis, principles and applications. 2nd edition, Blackwell, Oxford, 549pp.
2. Miall, A.D. 2000, Principles of Sedimentary Basin Analysis. Springer Ver-Lag, 616 pp.
3. Veeken, P. P., 2007. Seismic Stratigraphy, Basin Analysis and Reservoir Characterisation. Elsevier Science, 522 pp.

عنوان درس به فارسی: مبانی مهندسی مخزن			
عنوان درس به انگلیسی:	Principles of Reservoir Engineering	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۳۲	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ☐	مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است ■

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف درس: آشنایی با اصول مهندسی نفت و رابطه متقابل آن با علم زمین‌شناسی نفت

سرفصل درس:

-تعاریف اصلی، اصول مهندسی نفت

- انواع مخازن (آواری، کربناته، مختلط)،

- خواص سنگهای مخزن

- خواص سیالات مخزن

- مکانیزم های تولید

- روشهای ازدیاد برداشت

- مفاهیم آزمایشات ویژه مغزه

- رشوندگی

- تراوایی نسبی

- فشار موئینه

- رزونانس مغناطیس هسته ای

منابع:

1. Donnez P., 2007. Essential of reservoir engineering. Editions Technip, 387 pp.
2. Lake W. L., 2007. Petroleum Engineering Handbook: General Engineering. Soc. of Petroleum, 387 pp.
3. Holstein E. D., 2007. Petroleum Engineering Handbook, Vol. 5. Reservoir Engineering and Petrophysics. SPE, 1640 pp.
4. McPhee, C., Reed, J., Zubizarreta, I., 2015. Core Analysis: A Best Practice Guide. Elsevier.

عنوان درس به فارسی: چینه‌نگاری لرزه‌ای			
عنوان درس به انگلیسی:	Seismic Stratigraphy	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۳۲	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ☐	مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است ■

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف درس: آشنایی با نحوه استفاده از داده های لرزه‌ای در شناخت و توصیف واحدهای رسوبی (چینه ها) به منظور استفاده از نتایج در زمین شناسی نفت بویژه تشخیص تله‌های نفتی

سرفصل درس:

-روش متداول لرزه‌ای، داده های لرزه ای، توانمندیها و محدودیت ها
-ساخت لرزه نگاشت مصنوعی
-ابزارها و روشهای چینه نگاری لرزه ای
-نحوه تشخیص ناپیوستگی ها و پیوستگیها در روی داده های لرزه ای
-بر رسی گسترش رسوبات در زمان و مکان
-تشخیص تله‌های نفتی بر اساس بازتابهای لرزه‌ای
-تعیین مشخصات مخزنی بر اساس بازتابهای لرزه‌ای
-محاسبه گستردگی مخزن
-استفاده از نشانگرهای لرزه ای در سرشت‌نمایی خواص مخزن

منابع:

1. Berg, O. R., 1985. Seismic Stratigraphy II: An Integrated Approach to Hydrocarbon Exploration (AAPG Memoir), 276 pp.
2. Veeken, P. P., 2007. Seismic Stratigraphy, Basin Analysis and Reservoir Characterisation. Elsevier Science, 522 pp.
3. Veeken, P. P., 2014. Seismic Stratigraphy and Depositional Facies Models. Academic Press.

عنوان درس به فارسی: اصول حفاری چاه‌های نفت			
عنوان درس به انگلیسی:	Principles of Well Drilling	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۳۲	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ☐	مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است ■

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف درس: آشنایی با اصول کلی و ابزارها و مکانیسمهای مختلف حفاری چاههای نفت و روشهای بهینه حفاری

سرفصل درس:

- تعاریف، اصول کلی و اساسی در صنعت حفاری
- تجهیزات حفاری
- انواع حفاری و کاربرد هریک در سازندهای مختلف
- مراحل حفاری
- گل حفاری
- کنترل فشار سازند
- جداره‌گذاری
- سیمان‌کردن و لاگ سیمان
- ریختگی و نقش آن در داده‌های چاه‌پیمایی
- بررسی پایداری دیواره چاه
- تکمیل چاه

منابع:

1. Bommer, P. M., 2008. A Primer of Oilwell Drilling, The University of Texas at Austin - Petroleum Extension Service, 7th edition, 264 pp.
2. Nguyen, J. P., Gabolde, G., 2006. Drilling data handbook. Editions Technip, 8th edition, 576 pp.
3. Lyons, W., 2009. Working Guide to Drilling Equipment and Operations. Gulf Professional Publishing, 352 pp.

عنوان درس به فارسی: زمین شیمی نفت			
عنوان درس به انگلیسی:	Principles of Well Drilling	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۳۲	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ☐	مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است ■

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف درس: شناخت ساختار تشکیل دهنده‌های نفت خام و تغییر آنان از منشأ تا مخزن

سرفصل درس:

- تعاریف، تشابه ها و تفاوتها با زمین شیمی آلیمحدوده ها و زمینه کاری
- رسوبگذاری مواد آلی
- ساختار و ترکیب مواد آلی در رسوبات
- تبدیل مواد آلی به نفت
- مهاجرت هیدروکربنها
- تغییر ترکیب نفت خام در مخزن

منابع:

1. Buryakovsky, L., Eremenko, N. A., Gorfunkel, M.V., Chilingarian, G.V., 2005. Geology and Geochemistry of Oil and Gas, Volume 52 (Developments in Petroleum Science), Elsevier Science, 390 pp.
2. Cubitt, J. M., 1995. The Geochemistry of Reservoirs (Geological Society Special Publication), Geological Society Pub House, 320 pp.
3. Becker, J. R., 1997. Crude Oil Waxes, Emulsions, and Asphaltenes, Pennwell Corp, 276 pp.
4. Dembicki, H. 2022. Practical Petroleum Geochemistry for Exploration and Production. 2nd edition. Elsevier Inc.

عنوان درس به فارسی: مدل‌سازی مخزن			
عنوان درس به انگلیسی:	Reservoir Modeling	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۳۲	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ☐	مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است ■

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف درس: آشنایی دانشجویان با ساخت مدل سه بعدی از خواص مخزن مانند تخلخل، تراوایی و رخساره ها

سرفصل درس:

- مقدمه‌ای بر مدل‌سازی مخازن
- اهمیت و جایگاه مطالعات زمین شناسی در مدل سازی مخازن هیدروکربوری
- آشنایی با انواع داده های ورودی برای مدل سازی مخزن
- ایجاد پایگاه داده
- ورود داده های چاه
- ایجاد نقشه های زیرسطحی
- تطابق دوبعدی
- ورود داده های لرزه ای
- تفسیر گسل ها و شکستگی ها
- مدل سازی سه بعدی

منابع:

1. Deutsch, C.V. 2002. Geostatistical reservoir modeling, Oxford University press, New York.
2. Kellar, M., Perez, M., 2002. Applied Geostatistics for Reservoir Characterization. Society of Petroleum Engineers, 264 pp.
3. Cannon, S. 2018. Reservoir Modelling: A Practical Guide. Wiley-Blackwell.
4. Vazquez, O. 2023. Modelling Oilfield Scale Squeeze Treatments: From Core to Reservoir. Springer.

عنوان درس به فارسی: زمین‌شناسی زیرسطحی			
عنوان درس به انگلیسی:	Subsurface Geology	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۳۲	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ☐	مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است ■

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف درس: آشنایی با آنالیز زمین‌شناسی مغزه‌ها و خرده‌های حفاری و اصول تهیه لاگهای چاه‌پیمایی و پاسخهای لاگ.

سرفصل درس:

- تعاریف، انواع نمودارهای چاه پیمایی و کاربردهای آنها
- آشنایی با محیط زیرسطحی و نقشه های زیر سطحی
- آنالیز مغزه: آزمایشات معمول (RCAL) آزمایشات ویژه (SCAL)
- آشنایی با اصول چاه‌پیمایی و محیط داخل چاه
- لاگ قطرسنج
- لاگ تخلخل (نوترون)
- لاگ صوتی
- لاگ دانسیته
- لاگ فوتوالکتیک
- لاگ پتانسیل خودزا
- لاگهای مقاومت
- لاگهای تصویری
- لاگ شیب سنجی

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. Selly, R.C., 2000. Applied sedimentology. Academic press, 523 pp.

عنوان درس به فارسی: اصول تفسیر لاگ			
عنوان درس به انگلیسی:	Principles of Well-Logs Interpretation	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۳۲	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ☐	مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است ☐

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف درس: آشنایی با اصول تفسیر لاگهای چاه‌پیمایی و پاسخهای لاگ.

سرفصل درس:

- تعاریف، انواع نمودارهای چاه پیمایی و کاربردهای آنها
- آشنایی با محیط زیرسطحی و نقشه های زیر سطحی
- آشنایی با اصول چاه‌پیمایی و محیط داخل چاه
- لاگ قطرسنج
- لاگ تخلخل (نوترون)
- لاگ صوتی
- لاگ دانسیته
- لاگ فوتوالکتیک
- لاگ پتانسیل خودزا
- لاگهای مقاومت
- لاگهای تصویری
- لاگ شیب سنجی
- لاگ های NMR

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. Selly, R.C., 2000. Applied sedimentology. Academic press, 523 pp.

عنوان درس به فارسی: زمین‌شناسی ساختاری کاربردی			
عنوان درس به انگلیسی:	Practical Structural Geology	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۳۲	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ☐	مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است ■

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: بازدید صحرایی

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

اهداف کلی درس:

آشنایی با روش‌های نوین کاربرد زمین‌شناسی ساختاری در زمینه‌های گوناگون کاربردی مانند اکتشاف و استخراج نفت، گاز، منابع معدنی، نقشه‌های زمین‌شناسی، زمین‌شناسی مهندسی و زیست محیطی.

سرفصل یا رئوس مطالب

- نظری:

- آشنایی با مفاهیم و تعاریف پایه
- مروری بر تاریخچه تکامل ساختاری و تحولات زمین ساختی ورقه عربی با تاکید بر نواحی زاگرس و خلیج فارس
- آشنایی با انواع اصلی ساختارهای زمین شناسی نظیر گسلها و چینها و تاثیر آنها بر کنترل حوضه های رسوبی و تله های نفتی.
- آشنایی با نقشه های زمین شناسی-ساختاری و اطلاعات زیرسطحی (زمین‌فیزیک لرزه‌ای، نقشه‌های ژرفی، نقشه‌های هم‌ستبرا (isochore and isopach maps) و تفسیر آنها.
- کاربرد روش‌های دورسنجی و سامانه اطلاعات جغرافیایی در بررسی‌های ساختاری.
- آشنایی نیمرخ‌های بازتاب لرزه‌ای و تعبیر و تفسیر آن ها از دیدگاه ساختاری
- بررسی تأثیر هندسه و جنبش شناسایی ساختارها در گسترش ساختاری های فرعی نظیر درزه‌ها و نقش آن‌ها بر کیفیت مخزن‌های نفت و گاز
- بررسی روش ها ی تعیین ضخامت واقعی و قائم (ستبرا و ژرفا)
- آشنایی با روش مطالعه و تفسیر اطلاعات شکستگیها و ساختارهای صفحه‌ای نظیر لایه بندی، رگه ها و استیولیت ها بر روی مغزه های حفاری

آشنایی با روش مطالعه و تفسیر ساختارهای شکستگیها و ساختارهای صفحه‌ای نظیر لایه بندی، رگه ها و استیولیت ها بر مبنای لاگ های تصویری و تصاویر سی تی اسکن مغزه

- آشنایی با طراحی مدلهای سه بعدی (Block Diagram) زمین شناسی

- بازدید صحرایی:

بازدید صحرایی جهت برداشت ساختارها و تجزیه و تحلیل آن ها و ارائه گزارش توسط دانشجو

منابع فارسی

۱. - مدنی، ح.، (مترجم؛ نوشته جبلی)، ۱۳۷۰، روش‌های ساختاری در اکتشاف مواد معدنی، انتشارات صنعت فولاد، ۲۵۷ ص.

۲. صفری، ح.، امیری بختیار، ح. و فولادوند، ر.، ۱۳۸۸، زمین‌شناسی تحت‌الارضی پایه‌ای، شرکت ملی نفت ایران، مناطق نفت‌خیز جنوب، ۴۲۴ص.

۳. الیاسی، م. ۱۳۹۶. مبانی زمین شناسی ساختمانی. انتشارات دانشگاه تهران. ۱۲۸ ص.

منابع :

4. Groshong, R.H., 2006, 3-D Structural Geology: A Practical Guide to Quantitative Surface and Subsurface Map Interpretation. Springer, 400 p.

5.Daniel J. Tearpock, Richard E. Bischke, James C. Brenneke, David C. Metzner, 2020. Applied Three-Dimensional Subsurface Geological Mapping: With Structural Methods (3rd Edition). Pearson, 992 p.

6. Fossen, H. 2016. Structural Geology. Cambridge University Press, 524 p.

7. Ward, B. J.; Kulander, B. R.; Dean, S. L. 1990. Fracture core analysis: interpretation, logging, and use of natural and induced fractures in core. American Association of Petroleum Geologists, 88 p.

8. Cooper, Scott P.; Lorenz, John Clay, 2017. Atlas of natural and induced fractures in core. 287 p.

عنوان درس به فارسی: ژئومکانیک مخزن			
عنوان درس به انگلیسی:	Reservoir Geomechanics	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۳۲	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ☐	مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است ■

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف درس: معرفی کاربردهای مطالعات ژئومکانیکی (مکانیک سنگ) در اکتشاف و توسعه برداشت از ذخایر هیدروکربوری متعارف و نامتعارف.

سرفصل درس:

- میدان استرس تکتونیکی
- فشار منفذی در حوضه های رسوبی
- قوانین ژئومکانیکی پایه
- شکست سنگ تحت فشارش، کشش و برش
- گسل ها و شکستگی ها در اعماق زمین
- اندازه گیری جهت و بزرگای استرس
- پایداری دیواره چاه
- میدان استرس
- گسل ها و جریان سیالات
- اثرات افت فشار مخزن
- ژئومکانیک مخازن نامتعارف

منابع:

1. Zoback, M.D., Kohli, A.H. 2019. Unconventional Reservoir Geomechanics: Shale Gas, Tight Oil, and Induced Seismicity. Cambridge University Press.
2. Zoback, M.D. 2007. Reservoir Geomechanics. Cambridge University Press.
3. Zhang, J.J. 2019. Applied Petroleum Geomechanics. Gulf Professional Pub.
4. Nauroy, Jean-François (Eds.). 2011. Geomechanics Applied to the Petroleum Industry. Editions Technip.

عنوان درس به فارسی: انرژی های تجدید پذیر			
عنوان درس به انگلیسی:	Renewable Energies	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۳۲	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ☐	مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است ■

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف درس: آشنایی با انرژی های پایدار و تجدید پذیر و حرکت جهان به سمت استفاده از این انرژی ها و جایگزین کردن آن ها با جای سوخت های فسیلی و نیز پتانسیل های کشور ما در این حوزه ها.

سرفصل درس:

- مقدمه: اهمیت و مفاهیم
- چرخه کربن و گرمایش جهانی
- جمع آوری، ذخیره سازی و استفاده از دی اکسید کربن (CCUS)
- مروری بر روش های جمع آوری کربن
- انباشت زمین شناختی کربن (Geological Carbon Sequestration)
- معرفی جاذب های کربن
- روش های حمل و نقل و کاربردهای گاز دی اکسید کربن
- مهمترین انرژی های تجدید پذیر
- انرژی امواج، طوفان و جزر و مد
- انرژی ژئوترمال
- انرژی هیدروالکتریک
- انرژی خورشیدی
- تبدیل انرژی حرارتی اقیانوسی (OTEC)
- انرژی سوخت های فسیلی
- جنبه های زیست محیطی

منابع:

1. Fornasiero, P. Graziani M. 2006. Renewable Resources and Renewable Energy: A Global Challenge. CRC Press.
2. Laughton, M.A. Watt Committee on Energy. Working Group on Renewable Energy Sources. Net Library, Inc. 2003. Renewable energy sources.

3. Twidell, J., Weir, T. 2005. Renewable Energy Resources. Taylor & Francis.
4. Shukla, P.Ch. Belgiorno, G. Di Blasio, G. Agarwal, A.K. 2023. Renewable Fuels for Sustainable Mobility. Springer-ISEES.
5. Kumar, S. Gupta, N. Kumar, S. Upadhyay, S. 2022. Renewable Energy Systems: Modeling, Optimization and Applications. Wiley-Scrivener .
6. Deepak Pant (editor), Ashok Kumar Nadda (editor), Kamal Kishore Pant (editor), Avinash Kumar Agarwal (editor). 2021. Advances in Carbon Capture and Utilization. Springer.
7. Ballerat-Busserolles, K., Ying Wu, John J. Carroll. 2018. Cutting-Edge Technology for Carbon Capture, Utilization, and Storage. Wiley.
8. Herzog, Howard J. 2018. Carbon Capture. The MIT Press.
9. Carroll, John J.; Wu, Ying; Zhu, Weiyao. 2017. Carbon dioxide capture and acid gas injection. Wiley.
10. Anne Elise Creamer, Bin Gao. 2015. Carbon Dioxide Capture: An Effective Way to Combat Global Warming. Springer International Publishing.
11. Berend Smit, Jeffrey R Reimer, Curtis M Oldenburg, Ian C Bourg. 2014. Introduction to Carbon Capture and Sequestration. Imperial College Press.

عنوان درس به فارسی: مخازن نامتعارف			
عنوان درس به انگلیسی:	Unconventional Reservoirs	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۳۲	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ☐	مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است ■

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف درس: آشنایی با ذخایر نامتعارف نفت و گاز، هیدرات های گازی و سایر ذخایر نامتعارف هیدرورکربوری. بیان اهمیت شناخت و مطلعه آن ها در جهان و ایران. مروری بر مهمترین پتانسیل های کشور از دیدگاه ذخایر نامتعارف هیدروکربوری.

سرفصل درس:

- مفاهیم پایه – زمین شناسی نفت نامتعارف
- انواع مخازن هیدروکربوری نامتعارف
- مخازن ماسه ای متراکم
- مخازن شیلی – مادستونی
- مخازن کربناته متراکم
- شیل نفتی و گازی
- هیدرات گازی
- متان لایه ذغال
- روش های اکتشاف و برداشت از ذخایر نامتعارف
- مروری بر ذخایر نامتعارف هیدروکربوری در جهان و ایران

منابع:

1. Zoback, M.D., Kohli, A.H. 2019. Unconventional Reservoir Geomechanics: Shale Gas, Tight Oil, and Induced Seismicity. Cambridge University Press.
2. Zou, C. 2017. Unconventional Petroleum Geology. Elsevier.
3. Kadkhodaie, A., Kadkhodaie, R. 2022. Reservoir Characterization of Tight Gas Sandstones. Elsevier.
4. Holditch, S.A. Spivey, J., Wang, J.Y. 2020. Tight Gas Reservoirs. Society of Petroleum Engineers.
5. Rezaee, R. 2020. Development of Unconventional Reservoirs. MDPI books.

عنوان درس به فارسی: شیل های نفتی			
عنوان درس به انگلیسی:	Oil Shales	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۳۲	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ☐	مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است ■

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف درس: شیل های نفتی یکی از مهمترین انواع ذخایر نامتعارف هیدروکربنی می باشند که شناخت آن ها از اهمیت بالایی برخودار است. هدف این درس ارائه مبانی و معرفی مهمترین روش های برداشت از این ذخایر در جهان و معرفی پتانسیل های کشور در این حوزه می باشد.

سرفصل درس:

- تعریف شیل های نفتی، کانی شناسی و معرفی مهمترین شیل های نفتی دریایی و غیر دریایی-
- بافت و ساخت در توالی های شیل نفتی
- تحولات هیدروشیمی شیل ها در حین نهشت
- محیط تشکیل نهشته های شیل نفتی
- پتروگرافی و دیاژنز رسوبات شیل نفتی
- خصوصیات شیل های نفتی اولیه و ثانویه
- معرفی شیل های نفتی ایران و جهان
- مدل های تشکیل شیل های نفتی
- ارتباط توالی های شیل نفتی با رسوبات کربناته شیل نفتی، به ویژه سنگهای آهکی و مارنها
- ارتباط تکتونیک با شیل های نفتی (salt dome ,salt glacier,...)
- ارتباط شیل های نفتی با منابع نفت وگاز به عنوان مخزن و سنگ پوش
- اهمیت کاربرد تریس المنت های شیل نفتی در صنعت
- معضلات شیل های نفتی در ارتباط با حفاری های چاه نفت و گاز

منابع:

1. Abdelrahman, A., A., (2013). Geological Overview of Oil Shale.
2. ACS Symposium Series; American Chemical Society: Washington, DC, (1981). Oil Shale, Tar Sands, and Related Materials.
3. Bussell, I., S. (2009). Oil Shale Developments, 221p.
4. Pengfei Zhang et al., (2018). Petrophysical characterization of oil-bearing shales by low-field nuclear magnetic resonance (NMR). V., 89, 775-785. Marine and Petroleum Geology
5. Potter, P. E. Maynard, J. B. Depetris, P. J. (2005). Mud and Mudstones. Springer, 304p.
6. Speight J., G., (2017). Deep Shale Oil and Gas. Gulf Professional Publishing is an imprint of Elsevier, 487p.
7. Speight, J., G., (2020). Shale Oil and Gas Production Processes. 1026p. Gulf Professional Publishing is an imprint of Elsevier.
8. Speight, J., G., (2012). Shale Oil Production Processes, 200p. Gulf Professional Publishing is an imprint of Elsevier.