جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

برنامه درسی رشته

مهندسی نفت و زمین انرژی

Petroleum and Geo-Energy Engineering

مقطع کارشناسی پیوسته

برنامه درسی مرجع

گروه فنی و مهندسی

کارگروه تخصصی مهندسی انرژی

باسمه تعالی

نام رشته: مهندسی نفت و زمین انرژی — **عنوان گرایش: –**

گروه: فنی و مهندسی — **دوره تحصیلی: کارشناسی پیوسته**

کارگروه تخصصی: مهندسی انرژی — **نوع مصوبه: بازنگری به همراه تغییر عنوان**

پیشنهادی: کارگروه تخصصی مهندسی انرژی — **تاریخ تصویب: ۱۴۰۳/۳۰/۲۷**

برنامه درسی بازنگری شده و تغییر عنوان یافته دوره کارشناسی پیوسته رشته مهندسی نفت و زمین انرژی، در جلسه شماره ۹۷۱ تاریخ ۱۴۰۳/۰۳/۲۷ شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی به شرح زیر تصویب شد:

ماده یک- این برنامه درسی برای دانشجویانی که پس از تصویب این برنامه درسی در دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی پذیرفته می‌شوند، قابل اجرا است.

ماده دو –برنامه درسی رشته مهندسی نفت مصوب جلسه ۷۸۷ تاریخ ۱۳۹۰/۰۷/۰۹ شورای عالی برنامه‌ریزی و همه برنامه های درسی اختصاصی تا پیش از تصویب این برنامه منسوخ شده و برنامه درسی بازنگری شده با عنوان جدید، جایگزین آن می‌شود.

ماده سه- این برنامه درسی در سه فصل: مشخصات کلی، جدول‌های واحدهای درسی و سرفصل دروس تنظیم شده است و برای اجرا در دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی پس از اخذ مجوز پذیرش دانشجو از شورای گسترش آموزش عالی و سایر ضوابط و مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ابلاغ می‌شود.

ماده چهار- این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن، در صورت تشخیص کارگروه تخصصی مربوطه، نیاز به بازنگری دارد.

دکتر رضا نقی زاده
مدیر کل دفتر برنامه ریزی آموزش عالی
و دبیر کمیسیون

دکتر روح اله رازینی
معاون آموزشی و رئیس کمیسیون

۱۴۰۳

جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه درسی رشته

مهندسی نفت و زمین‌انرژی

Petroleum and Geo-Energy Engineering

مقطع کارشناسی

کارگروه فنی و مهندسی

کارگروه تخصصی نفت و انرژی

زیرگروه مهندسی نفت و زمین‌انرژی

فهرست مطالب

مطلب	صفحه
مصوبه شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی	**۳**
اعضای کمیته بازنگری رشته مهندسی نفت و زمین‌انرژی	**۴**
فصل اول: مشخصات کلی برنامه درسی	**۵-۱۱**
۱ـ۱ـ تعریف رشته و ضرورت بازنگری	۵
۱ـ۲ـ گرایش‌ها و زمینه‌های رشته	۶
۱ـ۳ـ طول مجاز دوره	۷
۱ـ۴ـ تعداد و نوع واحدهای درسی	۷
۱ـ۵ـ توانایی مورد انتظار دانش‌آموختگان	۸
۱ـ۶ـ فرصت‌های شغلی برای دانش‌آموختگان	۹
۱ـ۷ـ شرایط و ضوابط ورود به دوره	۹
۱ـ۸ـ شرایط، ضوابط و الزامات اجرا و گسترش رشته	۹
۱ـ۹ـ جایگاه تمدنی، فرهنگی و اجتماعی	۱۱
فصل دوم: جدول عناوین و مشخصات دروس	**۱۲-۱۹**
۲ـ۱ـ دروس عمومی	۱۲
۲ـ۲ـ دروس پایه	۱۳
۲ـ۳ـ دروس مهارتی	۱۳
۲ـ۴ـ دروس محوری	۱۴
۲ـ۵ـ دروس توسعه‌ای (تخصصی اختیاری؛ مهارتی اختیاری؛ برون‌رشته‌ای)	۱۵
۲ـ۶ـ نمودار پیشنهادی اخذ دروس	۱۸
۲ـ۷ـ کهاد مهندسی نفت و زمین‌انرژی	۱۹
فصل سوم: ویژگی‌های دروس	**۲۰-۸۴**

مصوبه شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

اعضای کمیته بازنگری رشته مهندسی نفت و زمین انرژی

۱ـ دکتر امیرحسین سعیدی دهاقانی؛ دانشگاه تربیت مدرس

۲ـ دکتر محمد شریفی؛ دانشگاه صنعتی امیرکبیر

۳ـ دکتر خلیل شهبازی؛ دانشگاه صنعت نفت

۴ـ دکتر محمد حسین غضنفری؛ دانشگاه صنعتی شریف

۵ـ دکتر جمشید مقدسی؛ دانشگاه صنعت نفت

۶ـ دکتر علی نخعی، دانشگاه تهران (مسئول کارگروه)

فصل اول: مشخصات کلی برنامه درسی

۱ـ۱ـ تعریف رشته و ضرورت بازنگری

رشته مهندسی نفت، شاخه‌ای از علوم مهندسی است که بر فعالیت‌های مرتبط با اکتشاف، توسعه، استخراج، شناخت رفتار، بهینه‌سازی تولید و افزایش برداشت مخازن هیدروکربنی تمرکز دارد. به بیان دیگر، مهندسی نفت، فعالیت‌های بخش بالادستی (Upstream) صنعت نفت را تحت پوشش قرار می‌دهد. با وجود توسعه منابع انرژی تجدیدپذیر، در زمان تدوین این برنامه درسی (سال ۲۰۲۴ میلادی) هنوز بیش از ۸۰٪ انرژی دنیا توسط سوخت‌های فسیلی تامین می‌شود. با وجود تلاش‌های جهانی برای کاهش سهم سوخت‌های فسیلی در سبد انرژی جهانی، تحقق این امر ممکن است دهه‌ها به طول انجامد. بر اساس روند فعلی افزایش مصرف انرژی جهانی، خوشبینانه‌ترین پیش‌بینی‌های موجود، زمان جایگزینی کامل سوخت‌های فسیلی را نیمه اول قرن ۲۲ میلادی تخمین می‌زنند. علاوه بر این، تا کنون هیچ جایگزینی برای مواد هیدروکربنی به عنوان «ماده اولیه» در صنایع گوناگون معرفی نشده است. بنابراین، آموزش و پژوهش در حوزه مهندسی نفت همچنان جزو نیازهای اساسی صنایع گوناگون باقی خواهد ماند. البته، انتظار می‌رود که همگام با افزایش آگاهی جهانی و تلاش‌های بین‌المللی برای کاهش مضرات فعالیت‌های انسانی، توجه به توسعه پایدار (Sustainable Development) منابع انرژی زیرزمینی، نقش پررنگ‌تری را در فرایند تربیت مهندسان رشته مهندسی نفت ایفا کند. از این رو، در سال‌های اخیر، بسیاری از دانشگاه‌ها، مراکز پژوهشی، شرکت‌های تحقیقاتی و خدماتی و حتی ژورنال‌های تخصصی حوزه مهندسی نفت، با اضافه‌کردن کلماتی مانند GeoEnergy و GeoScience به اسامی خود و ـ در برخی موارد ـ حتی با حذف کلمه Oil یا Petroleum، سعی کرده‌اند خود را با این روند جهانی همگام‌تر نشان دهند. کارگروه تخصصی نفت و انرژی دفتر برنامه‌ریزی آموزش عالی وزارت علوم، با لحاظ کردن نظرات استادان و متخصصان این حوزه و پس از بحث در جلسات متعدد، عنوان «مهندسی نفت و زمین‌انرژی» را به عنوان جایگزین عنوان رشته مهندسی نفت مصوب کرد. در خصوص این تغییر، ذکر موارد ذیل ضروری است:

- «مهندسی نفت» همچنان در عنوان جدید وجود دارد؛ بنابراین، کلیه سرفصل‌های آموزشی و پژوهشی کلاسیک مهندسی نفت همچنان به صورت کامل مورد توجه این رشته قرار می‌گیرد. تاکید کارگروه بر این است که علاوه بر توجه به روند جهانی، به هیچ عنوان نباید صنعت ارزشمند نفت در کشور ایران از ناحیه آموزش، پژوهش و فناوری دچار کمبود و یا وقفه شود. توجه به این نکته ضروری است که نفت و گاز، به غیر از ثروت ملی، جزو اصلی‌ترین منابع قدرت استراتژیک ایران به شمار می‌روند و به ویژه از استادان حوزه بالادستی مهندسی نفت انتظار می‌رود که اهمیت مستمر صنعت نفت و به تبع آن رشته مهندسی نفت را برای دانشجویان و تصمیم‌گیران کشور تشریح نمایند.
- وجود کلمه «نفت» در عنوان رشته، این تاکید ضمنی را به همراه خواهد داشت که منابع هیدروکربنی زیرزمینی، فقط منابع تامین *انرژی* نیستند و اتفاقاً از این پس، مواد فسیلی بیشتر به عنوان *ماده اولیه* صنایع مورد استفاده قرار خواهند گرفت. این موضوع به خصوص برای برنامه‌ریزان حوزه آموزش مهندسی نفت حائز اهمیت خواهد بود زیرا ایران بر اساس آمار موجود، بیش از ۲۰۰ میلیارد متر مکعب ذخیره نفت خام متعارف و بیش از ۳۰ تریلیون متر مکعب ذخیره گاز متعارف اثبات‌شده دارد. بنابراین حتی در صورت کاهش سهم نفت و گاز در سبد انرژی جهانی، کشور ایران تا دهه‌ها، به عنوان یکی از اصلی‌ترین تامین‌کنندگان نفت و گاز برای صنایع گوناگون به شمار خواهد رفت.

- افزوده‌شدن عبارت «زمین انرژی» به اسم رشته مهندسی نفت، بر حوزه‌های زیر دلالت دارد:

  - مخازن نامتعارف هیدروکربنی، مانند هیدرات گازی، نفت و گاز شیل، مخازن متراکم، مخازن نفت فوق سنگین، گاز لایه زغال‌سنگ و ماسه‌های نفتی؛
  - ذخیره‌سازی گاز ـ اعم از هیدروکربنی و غیرهیدروکربنی ـ در سازندهای عمیق، با مقاصد اقتصادی و زیست‌محیطی؛
  - فعالیت‌های مهندسی که به استخراج انرژی زیرسطحی ارتباط دارد (به صورت خاص، انرژی زمین‌گرمایی)؛
  - سایر فعالیت‌های مرتبط با اکتشاف، مطالعه و استخراج مواد از اعماق بسیار زیاد زمین و یا بستر دریاها (مانند آب‌نمک‌های سنگین، گاز هلیوم، آب‌های ژرف، ...)

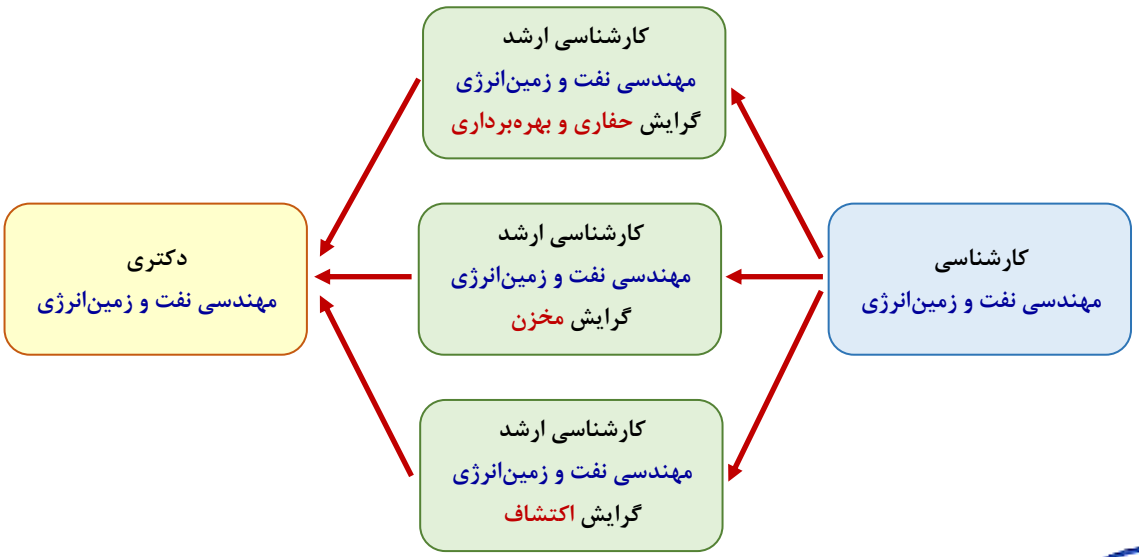
توجه به این نکته ضروری است که در خصوص برخی از موارد بالا ممکن است تقسیم‌بندی سنتی رشته مهندسی نفت (اکتشاف، حفاری، بهره‌برداری و مخزن) مناسب نباشد و یا برخی از این تقسیمات به شاخه مهندسی دیگری نزدیک‌تر باشد. به عنوان مثال، حفاری مخازن نفت ماسه‌ای بیشتر در حوزه مهندسی معدن و عمران، و شناخت خواص مخازن ژئوترمال بیشتر در حوزه مهندسی مکانیک قرار می‌گیرد. ولی از سوی دیگر، حفاری آب‌های ژرف (سفره‌های آب در اعماق بیش از ۱۰۰۰ متر زمین) ارتباط بسیار نزدیکی با دانش و فناوری حفاری چاه‌های نفت و گاز دارد. بنابراین، لازم است در این موارد تلاش شود حداکثر هم‌افزایی میان‌رشته‌ای صورت گیرد.

- وجود کلمه «زمین» در عنوان جدید رشته، یادآور این نکته است که «توسعه پایدار و به‌حداقل‌رساندن ردپای فعالیت‌های انسانی بر زمین» باید در کلیه فعالیت‌های مرتبط با این رشته مورد توجه جدی قرار گیرد.

۱ـ۲ـ گرایش‌ها و زمینه‌های رشته

دوره مهندسی نفت و زمین‌انرژی در ۳ مقطع اصلی کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری تعریف می‌شود.

شکل ۱: گرایش‌های رشته مهندسی نفت و زمین‌انرژی



البته باید در نظر داشت، دوره‌های کاردانی، کارشناسی ناپیوسته، دورشته‌ای (Dual Degree)، دوره مشترک (Joint Degree)، دومقطعی پیوسته، دو رشته-مقطعی، پسا ارشد و کهاد حسب نیاز ممکن است برای این رشته تعریف شوند.

هدف اصلی از آموزش دوره کارشناسی مهندسی نفت و زمین‌انرژی، آماده‌سازی دانش‌آموختگان برای کار در مشاغل مختلف مرتبط با صنعت بالادستی نفت و زمین‌انرژی در زمینه‌های زیر است:

- اکتشاف
- پتروفیزیک
- حفاری
- تکمیل
- بهره‌برداری
- تاسیسات سطح‌الارضی
- مخزن
- بهره‌افزایی و ازدیاد برداشت
- توسعه پایدار میدان
- مدیریت و اقتصاد بالادستی

۱ـ۳ـ طول مجاز دوره

جدول ۱: طول مجاز دوره مهندسی نفت و زمین‌انرژی

مقطع	حداقل نیمسال* مجاز	تعداد نیمسال* متعارف	حداکثر نیمسال* مجاز
کارشناسی	۷	۸	۱۰
کارشناسی ارشد	۳	۴	۶
دکتری	۶	۸	۱۰

* منظور، نیمسال اول و دوم (پاییز و بهار) است و ترم تابستانی به عنوان نیمسال محسوب نمی‌شود.

۱ـ۴ـ تعداد و نوع واحدهای درسی

جدول ۲: تعداد و نوع واحدهای درسی رشته مهندسی نفت و زمین‌انرژی در دوره کارشناسی

نوع درس	تعداد واحد	توضیحات
عمومی	۲۲	
پایه	۲۶	
تخصصی الزامی	۶۸	مجموعه این دروس (۷۶ واحد) به عنوان دروس محوری رشته شناخته می‌شود و در تمام دانشگاه‌های مجری رشته به صورت یکسان تدریس می‌شود.
مهارتی ـ اشتغال‌پذیری (الزامی)	۵	
پروژه	۳	
اختیاری	۱۶	مجموعه دروس توسعه‌ای شامل دروس تخصصی (اختیاری)، مهارتی ـ اشتغال‌پذیری (اختیاری) و برون‌رشته‌ای می‌شود.
مجموع	**۱۴۰**	

۱ـ۵ـ توانایی مورد انتظار دانش‌آموختگان

سرفصل دوره کارشناسی مهندسی نفت و زمین‌انرژی به گونه‌ای تدوین شده است که انتظار می‌رود دانش‌آموختگان این دوره، توانایی‌های مطابق **جدول ۳** را کسب کنند.

جدول ۳: توانایی مورد انتظار دانش‌آموختگان

ردیف	مورد
۱	برقراری ارتباط موثر (شفاهی، نوشتاری و تصویری) در محیط حرفه‌ای و عمومی
۲	شناسایی، فرمول‌بندی و حل مسائل مهندسی با بکارگیری اصول ریاضی و علمی
۳	طراحی، راه‌اندازی و اجرای آزمایش‌ها، استخراج و تحلیل داده‌ها و نتیجه‌گیری مناسب بر اساس قضاوت صحیح مهندسی
۴	طراحی یک وسیله، سیستم یا فرایند، جهت رفع یک نیاز مشخص، با لحاظ کردن قیود واقع‌گرایانه از قبیل محدودیت‌های اقتصادی، ایمنی، زیست‌محیطی، اجتماعی، اخلاقی، ...
۵	قابلیت کار موثر تیمی در کنار افراد با تخصص‌های متفاوت
۶	درک اهمیت و قابلیت یادگیری مستمر، به روزرسانی اطلاعات، کسب دانش جدید و آگاهی از شرایط معاصر
۷	توانایی استفاده از فناوری‌ها، مهارت‌ها، و ابزارهای مدرن در فعالیت‌های مهندسی
۸	شناخت مسئولیت‌های حرفه‌ای و اخلاقی در جایگاه مهندسی و درک تاثیرات اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی فعالیت‌های مهندسی
۹	توانایی قرائت مدارک، نقشه‌ها و گزارش‌های فنی به زبان فارسی و انگلیسی
۱۰	توانایی تهیه فایل ارائه و گزارش فنی با استفاده از ابزارهای کامپیوتری
۱۱	آشنایی با نحوه تشکیل نفت و خواص زمین شناسی مخازن نفتی متعارف
۱۲	توانایی اندازه‌گیری، تخمین، محاسبه و مدلسازی پارامترهای اساسی مخازن نفتی (سنگ، سیال و پارامترهای محیطی، هندسی و مرزی)
۱۳	آشنایی کلی با تجهیزات بالادستی نفت شامل تاسیسات سطح‌الارضی، اجزای دکل حفاری، ابزار و تجهیزات حفاری، رشته تکمیل و ابزار نمودارگیری
۱۴	آشنایی با فرایندها، ابزار و مواد مورد استفاده در ساخت و تکمیل چاه
۱۵	آشنایی با معادلات فیزیکی حاکم بر حرکت سیال حفاری در لوله یا مسیر حلقوی و توانایی محاسبه افت فشار سیالات تکفاز در چاه در طول عملیات حفاری یا بهره‌برداری
۱۶	توانایی فرمول‌بندی حرکت سیالات نفتی به صورت تکفاز در محیط متخلخل مخزن و توانایی پیش‌بینی شرایط مخزن (به ویژه فشار و اشباع سیال) در آینده
۱۷	توانایی بهینه‌سازی تولید از چاه با در نظر گرفتن شرایط دینامیک مخزن و محدودیت‌های فنی و اقتصادی
۱۸	آشنایی با روش‌های افزایش برداشت از چاه (ازدیاد برداشت و بهره‌افزایی)
۱۹	آشنایی کلی با روش‌های اکتشاف و ارزیابی مخازن
۲۰	آشنایی مقدماتی با ماهیت مخازن نامتعارف هیدروکربنی و تفاوت آنها با مخازن متعارف در زمینه شرایط تشکیل، خواص فیزیکی سیال و سنگ، مشخصات مخزن، نحوه حفاری و بهره‌برداری و روش‌های ازدیاد برداشت
۲۱	آشنایی با برخی از ابزارهای کامپیوتری به منظور مدلسازی فرایندهای مرتبط با رشته مهندسی نفت
۲۲	درک اهمیت و جایگاه منابع هیدروکربنی و زمین‌انرژی در اقتصاد جهانی و ملی در گذشته، حال و آینده

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

۱ـ۶ـ فرصت‌های شغلی برای دانش‌آموختگان

جدول ۴: فرصت‌های شغلی برای دانش‌آموختگان رشته مهندسی نفت و زمین‌انرژی
○ کارشناس اداره حفاری
○ کارشناس آزمایشگاه حفاری
○ کارشناس آزمایشگاه سیمان
○ کمپانی‌من دستگاه حفاری
○ مهندس تکمیل
○ کارشناس اداره بهره‌برداری
○ ناظر واحدهای بهره‌برداری
○ کارشناس اداره مخازن
○ کارشناس شبیه‌سازی مخازن
○ کارشناس آزمایشگاه سنگ و سیال
○ پترو فیزیسیست
○ کارشناس اداره اکتشاف
○ کارشناس عملیات لرزه‌ای و اکتشافی

۱ـ۷ـ شرایط و ضوابط ورود به دوره

افراد دارای دیپلم ریاضی و فیزیک می‌توانند با شرکت در آزمون سراسری (و یا سایر شیوه‌های مجاز پذیرش دانشجو) وارد دوره کارشناسی مهندسی نفت و زمین‌انرژی شوند.

۱ـ۸ـ شرایط، ضوابط و الزامات اجرا و گسترش رشته

با توجه به تعداد و زمینه‌های دروس تخصصی دوره کارشناسی مهندسی نفت و زمین انرژی، در صورتی که موسسات آموزش عالی متقاضی دایر نمودن این دوره باشند رعایت شرایط زیر الزامی است:

الف) توان تخصیص‌یافته اعضای هیئت علمی: با توجه به این که در برنامه دوره کارشناسی، در هر نیمسال تحصیلی، به صورت میانگین باید ۵۰ واحد درسی تخصصی الزامی و اختیاری ارائه شود، در حالت حداقلی، ۴ عضو هیئت علمی تمام وقت باید در گروه مربوطه حضور داشته باشند. لازم به ذکر است این تعداد، با توجیهاتی از قبیل دعوت از استادان مدعو، طرح تعاون، موسسه در حال توسعه و نظایر آن قابل کاهش نیست. ضمناً تعداد ۴ نفر صرفاً برای دایر نمودن دوره کارشناسی به تنهایی است و برای ایجاد مقاطع دیگر رشته مهندسی نفت و زمین‌انرژی مطابق **جدول ۵** عمل خواهد شد.

ب) درجه علمی و تخصص اعضای هیئت علمی: برای ایجاد دوره کارشناسی مهندسی نفت و زمین انرژی، حداقل ۴ عضو هیئت علمی با مرتبه استادیاری مورد احتیاج است که هریک از آنها باید در یکی از زمینه‌های حفاری، بهره‌برداری، اکتشاف و مخزن دارای تخصص باشد. تعیین تخصص افراد بر اساس رساله دوره دکتری و موضوع پایان‌نامه و گرایش دوره کارشناسی ارشد تعیین می‌شود.

ج) امکانات سخت‌افزاری: برای ایجاد دوره کارشناسی مهندسی نفت و زمین انرژی، حداقل ۲ فضای آزمایشگاهی مستقل و مجهز تحت عنوان آزمایشگاه خواص سنگ و سیال و آزمایشگاه حفاری الزامی است. برای سایر فعالیت‌های آزمایشگاهی و کارگاهی می‌توان به صورت مشترک از امکانات سایر گروه‌های دایر در موسسه استفاده نمود.

د) نیاز بازار کار: نیازسنجی بازار کار و اشتغال‌پذیری، مهم‌ترین معیار گسترش رشته‌ها به ویژه در دوره کارشناسی است.

ه) کیفیت برگزاری رشته: مهم‌ترین معیار پیوسته در اجرای رشته‌ها، کیفیت قابل قبول دانش‌آموختگان رشته است. در صورت عدم ارضای معیارهای کیفی برگزاری رشته، اجرای رشته متوقف خواهد شد.

جدول ۵: اعضای هیئت علمی مورد نیاز برای ایجاد و اجرای رشته مهندسی نفت و زمین انرژی

مورد	معیار
دوره کارشناسی	○ ۴ نفر استادیار به بالا با تخصص‌های حفاری، بهره‌برداری، مخزن و اکتشاف
اولین گرایش کارشناسی ارشد	○ ۱ نفر دانشیار به بالا با تخصص گرایش مربوطه ○ ۳ نفر استادیار به بالا که حداقل ۱ نفر از آنها با تخصص گرایش مربوطه باشد
دومین گرایش کارشناسی ارشد	○ ۱ نفر دانشیار به بالا با تخصص گرایش مربوطه ○ ۲ نفر استادیار به بالا که حداقل ۱ نفر از آنها با تخصص گرایش مربوطه باشد
سومین گرایش کارشناسی ارشد	○ ۱ نفر دانشیار به بالا با تخصص گرایش مربوطه ○ ۱ نفر استادیار به بالا با تخصص گرایش مربوطه
دکتری	○ دایر بودن حداقل ۲ گرایش کارشناسی ارشد مهندسی نفت و زمین انرژی در ۲ سال گذشته ○ ۱ نفر استاد تمام

تبصره ۱: برای بررسی تقاضای ایجاد دوره جدید توسط موسسه، کلیه شرایط دوره‌های دایر و جدید به صورت تجمعی مورد بررسی کارگروه قرار می‌گیرد. یعنی اعداد مندرج در جدول ۵، در صورت اجرای همزمان رشته‌ها باید با هم جمع شوند و برای بررسی تقاضای جدید باید کلیه دوره‌های موجود موسسه نیز شرایط جدول را دارا باشند.

تبصره ۲: موسسه متقاضی می‌تواند حداکثر یکی از اعضای هیئت علمی را از میان استادان وابسته انتخاب نماید. مجدداً تاکید می شود که شرایط مندرج در جدول ۵ به صورت تجمعی بررسی می‌شود بنابراین موسسه‌ای که قبلاً با استفاده از استاد وابسته، مجوز یک دوره کارشناسی ارشد را گرفته باشد نمی‌تواند مجدداً با معرفی یک استاد وابسته دیگر مجوز دوره کارشناسی ارشد دیگری را بگیرد.

مثال ۱: برای برگزاری همزمان دوره کارشناسی و دوره کارشناسی ارشد مهندسی مخزن حداقل ۸ هیئت علمی مورد احتیاج است که یک دانشیار به بالا و یک استادیار به بالا باید تخصص مخزن را داشته باشند و در بین ۶ هیئت علمی دیگر حتماً تخصص‌های حفاری، بهره‌برداری و اکتشاف موجود باشد. یکی از این ۸ نفر می‌تواند عضو هیئت علمی وابسته باشد.

مثال ۲: برای برگزاری همزمان دوره کارشناسی و ۲ دوره کارشناسی ارشد مهندسی مخزن و حفاری/بهره‌برداری، حداقل ۱۱ عضو هیئت علمی مورد احتیاج است که یک دانشیار به بالا و یک استادیار به بالا باید تخصص مخزن را داشته باشند، یک دانشیار به بالا و یک استادیار به بالا باید تخصص حفاری/بهره‌برداری را داشته باشند، و در بین ۷ عضو هیئت علمی دیگر حتماً تخصص اکتشاف موجود باشد. یکی از این ۱۱ نفر می‌تواند عضو هیئت علمی وابسته باشد.

مثال ۳: برای برگزاری دوره دکتری، باید حتماً ۲ دوره کارشناسی ارشد دایر باشد. به عنوان مثال در صورتی که موسسه‌ای که در آن دوره کارشناسی ارشد مهندسی مخزن و حفاری/بهره‌برداری موجود است تقاضای ایجاد دوره دکتری را بدهد حداقل ۸ عضو هیئت علمی مورد احتیاج است: یک دانشیار به بالا و یک استادیار به بالا باید تخصص مخزن را داشته باشند، یک دانشیار به بالا و یک استادیار به بالا باید تخصص حفاری/بهره‌برداری را داشته باشند، یک استاد تمام (که می‌تواند وابسته باشد) و ۳ استادیار به بالا با هر تخصص در زمینه مهندسی نفت و زمین‌انرژی.

۱ـ۹ـ جایگاه تمدنی، فرهنگی و اجتماعی

کلمه «نفت» از واژه اوستایی «نپتا» گرفته شده است. بر اساس اسناد تاریخی، در حوزه تمدنی فلات ایران از شش هزار سال پیش، قیر به عنوان ملات ساختمان، اندود ظروف و ساخت دسته چاقو و شمشیر مورد استفاده داشته است. هرودت، مورخ شهیر قرن پنجم پیش از میلاد راجع به استفاده نفت در ایران می‌نویسد: «در اطراف شوش محلی است که اردریکا نام دارد. در اینجا چاه‌هایی است که با چرخ و خیک از آن نفت و قیر و نمک بیرون آورده و در مخزن می‌ریزند. پس از چندی قیر و نمک ته‌نشین می‌شود و نفت به شکل مایع باقی می‌ماند.»

در دوره مدرن، برای نخستین بار در خاورمیانه، اکتشاف و استخراج نفت در ایران انجام شد و چاه شماره یک مسجد سلیمان در سال ۱۲۸۷ هجری شمسی به بهره‌برداری رسید. از آن زمان، تا کنون همواره کشور ایران به عنوان یکی از بزرگ‌ترین دارندگان منابع نفت و گاز در دنیا مطرح بوده است.

به دلیل اهمیت نفت و گاز در تامین انرژی و مواد اولیه در طیف گسترده‌ای از صنایع، صنعت نفت همواره به عنوان کلیدی‌ترین صنعت در ایران شناخته شده است. توجه به این نکته ضروری است که صنعت بالادستی نفت به عنوان پیشران رشد اقتصادی در کشور عمل می‌کند و به همین دلیل پیشرفت یا رکود این صنعت، تبعات گسترده اقتصادی، ژئوپلتیکی، اجتماعی و فرهنگی خواهد داشت. از این رو توجه به پرورش متخصصان و کارشناسان در این حوزه، اهمیت ویژه‌ای در نظام آموزش عالی کشور دارد.

فصل دوم: جدول عناوین و مشخصات دروس

۲ـ۱ـ دروس عمومی

دانشجویان دوره کارشناسی پیوسته، باید ۲۲ واحد از دروس عمومی را مطابق **جدول ۶** اخذ نمایند.

جدول ۶: دروس عمومی

نوع درس	کد درس	نام درس	تعداد واحد		پیش‌نیاز
			نظری	عملی	
الزامی	GNR-۱۰۱	ادبیات فارسی	۳		-
الزامی	GNR-۱۰۲	زبان خارجی (انگلیسی)	۳		-
الزامی	GNR-۱۰۳	تربیت بدنی		۱	-
الزامی	GNR-۱۰٤	ورزش ۱		۱	-
الزامی	GNR-۱۰۵	دانش خانواده و جمعیت	۲		
مبانی نظری اسلام الزام اخذ ۲ درس	GNR-۱۰٦	اندیشه اسلامی ۱ (مبداء و معاد)	۲+۲		
	GNR-۱۰۷	اندیشه اسلامی ۲ (نبوت و امامت)			اندیشه اسلامی ۱
	GNR-۱۰۸	انسان در اسلام			-
	GNR-۱۰۹	حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام			-
اخلاق اسلامی الزام اخذ یک درس	GNR-۱۱۰	اخلاق اسلامی	۲		-
	GNR-۱۱۱	فلسفه اخلاق			-
	GNR-۱۱۲	آیین زندگی (اخلاق کاربردی)			-
	GNR-۱۱۳	عرفان عملی در اسلام			-
انقلاب اسلامی الزام اخذ یک درس	GNR-۱۱٤	انقلاب اسلامی ایران	۲		-
	GNR-۱۱۵	آشنایی با قانون اساسی			-
	GNR-۱۱٦	اندیشه سیاسی امام			
تاریخ و تمدن اسلامی الزام اخذ یک درس	GNR-۱۱۷	تاریخ فرهنگ و تمدن اسلام و ایران	۲		-
	GNR-۱۱۸	تاریخ تحلیلی صدر اسلام			-
	GNR-۱۱۹	تاریخ امامت			-
آشنایی با منابع اسلامی الزام اخذ یک درس	GNR-۱۲۰	تفسیر موضوعی قرآن	۲		-
	GNR-۱۲۱	تفسیر موضوعی نهج‌البلاغه			-
مجموع			۲۰	۲	
			۲۲ واحد		

۲ـ۲ـ دروس پایه

دانشجویان دوره کارشناسی پیوسته مهندسی نفت و زمین‌انرژی باید ۲۶ واحد از دروس پایه را به صورت الزامی مطابق **جدول ۷** اخذ نمایند.

جدول ۷: دروس پایه

نوع درس	کد درس	نام درس	تعداد واحد		پیش‌نیاز
			نظری	عملی	
الزامی ـ پایه	SCI-۱۰۱	ریاضی عمومی ۱	۳		-
الزامی ـ پایه	SCI-۱۰۲	ریاضی عمومی ۲	۳		ریاضی عمومی ۱
الزامی ـ پایه	SCI-۱۰۳	معادلات دیفرانسیل	۳		ریاضی عمومی ۲ (هم‌نیاز)
الزامی ـ پایه	SCI-۱۰٤	آمار و احتمالات مهندسی	۳		ریاضی عمومی ۱ (هم‌نیاز)
الزامی ـ پایه	SCI-۱۰۵	محاسبات عددی	۲		معادلات دیفرانسیل
الزامی ـ پایه	SCI-۱۰٦	فیزیک ۱	۳		-
الزامی ـ پایه	SCI-۱۰۹	آزمایشگاه فیزیک ۱		۱	فیزیک ۱
الزامی ـ پایه	SCI-۱۱۱	شیمی عمومی	۳		-
الزامی ـ پایه	SCI-۱۱۲	آزمایشگاه شیمی عمومی		۱	شیمی عمومی ۱
الزامی ـ پایه	SCI-۱۱۳	کارگاه عمومی		۱	-
الزامی ـ پایه	SCI-۱۱٤	برنامه‌سازی کامپیوتر	۳		-
		مجموع	۲۳	۳	
			۲۶		

۲ـ۳ـ دروس مهارتی-اشتغال پذیری

دانشجویان دوره کارشناسی پیوسته مهندسی نفت و زمین‌انرژی باید دروس مهارتی را به صورت الزامی مطابق **جدول ۸** اخذ نمایند.

جدول ۸: دروس مهارتی

نام درس	تعداد واحد	
	نظری	عملی
آشنایی با رشته مهندسی نفت و زمین‌انرژی (کاربینی)		۱
مهارت‌های نرم شغلی	۲	
کارآموزی		۲

۲ـ۴ـ دروس محوری (تخصصی الزامی)

دانشجویان دوره کارشناسی پیوسته مهندسی نفت و زمین‌انرژی باید ۷۶ واحد دروس محوری را مطابق **جدول ۹** به صورت الزامی اخذ نمایند. این دروس شامل ۶۸ واحد دروس تخصصی الزامی، ۵ واحد دروس مهارتی الزامی (مندرج در **جدول ۸**) و ۳ واحد پروژه کارشناسی می‌شود. با توجه به اهمیت دروس تخصصی الزامی در تثبیت دانش و مهارت مهندسی نفت و زمین‌انرژی و با توجه به این که این دروس در همه دانشگاه‌ها ارائه می‌شوند، توصیه می‌شود منابع عمومی آزمون کارشناسی ارشد از بین این دروس انتخاب شود.

جدول ۹: دروس محوری

نوع درس	کد درس	نام درس	تعداد واحد		پیش‌نیاز
			نظری	عملی	
الزامی ـ مهارتی	PGE-۱۰۱	آشنایی با رشته مهندسی نفت و زمین‌انرژی (کاربینی)		۱	الزاماً در ترم اول اخذ شود
الزامی ـ تخصصی	PGE-۱۰۲	استاتیک و مقاومت مصالح	۳		ریاضی عمومی ۱ + فیزیک ۱
الزامی ـ تخصصی	PGE-۱۰۳	زمین شناسی عمومی و ساختمانی	۳		الزاماً در ترم اول اخذ شود
الزامی ـ تخصصی	PGE-۱۰٤	زمین شناسی نفت	۳		زمین شناسی عمومی و ساختمانی
الزامی ـ تخصصی	PGE-۱۰۵	مکانیک سیالات	۳		ریاضی عمومی ۲
الزامی ـ تخصصی	PGE-۱۰٦	پدیده‌های انتقال	۳		مکانیک سیالات
الزامی ـ تخصصی	PGE-۱۰۷	آزمایشگاه مکانیک سیالات		۱	مکانیک سیالات
الزامی ـ تخصصی	PGE-۱۰۸	ترمودینامیک مهندسی نفت	۳		ریاضی عمومی ۱
الزامی ـ تخصصی	PGE-۱۰۹	خواص سیالات مخزن	۳		ترمودینامیک مهندسی نفت
الزامی ـ تخصصی	PGE-۱۱۰	خواص سنگ‌های مخزن	۳		زمین شناسی عمومی و ساختمانی
الزامی ـ تخصصی	PGE-۱۱۱	آزمایشگاه سنگ و سیال مخزن		۱	خواص سیالات مخزن + خواص سنگ‌های مخزن
الزامی ـ تخصصی	PGE-۱۱۲	مهندسی مخازن ۱	۳		خواص سیالات مخزن + خواص سنگ‌های مخزن
الزامی ـ تخصصی	PGE-۱۱۳	مهندسی مخازن ۲	۳		مهندسی مخازن ۱
الزامی ـ تخصصی	PGE-۱۱٤	مهندسی حفاری	۳		استاتیک و مقاومت مصالح + مکانیک سیالات
الزامی ـ تخصصی	PGE-۱۱۵	طراحی و ساخت چاه	۲		مهندسی حفاری
الزامی ـ تخصصی	PGE-۱۱٦	آزمایشگاه حفاری		۱	مهندسی حفاری
الزامی ـ تخصصی	PGE-۱۱۷	مکانیک سیالات دوفازی	۲		مکانیک سیالات
الزامی ـ تخصصی	PGE-۱۱۸	مهندسی بهره‌برداری	۳		مکانیک سیالات دوفازی
الزامی ـ تخصصی	PGE-۱۱۹	فرازآوری و انگیزش چاه	۲		مهندسی بهره‌برداری
الزامی ـ تخصصی	PGE-۱۲۰	مبانی چاه‌آزمایی	۳		مهندسی مخازن ۱
الزامی ـ تخصصی	PGE-۱۲۱	نمودارگیری از چاه	۳		مهندسی مخازن ۱
الزامی ـ تخصصی	PGE-۱۲۲	ژئوفیزیک	۳		زمین شناسی نفت + فیزیک ۱
الزامی ـ تخصصی	PGE-۱۲۳	ژئوشیمی آلی	۲		زمین شناسی نفت
الزامی ـ تخصصی	PGE-۱۲٤	مبانی ژئومکانیک نفت و زمین‌انرژی	۲		مهندسی حفاری
الزامی ـ تخصصی	PGE-۱۲۵	روش اختلاف محدود در مهندسی نفت	۳		مهندسی مخازن ۱
الزامی ـ تخصصی	PGE-۱۲٦	شبیه‌سازی مخازن	۲		مهندسی مخازن ۲ + روش اختلاف محدود در م. نفت
الزامی ـ تخصصی	PGE-۱۲۷	فعالیت‌های توسعه میدان	۲		گذراندن حداقل ۱۲۰ واحد (یا نیمسال آخر)
الزامی ـ تخصصی	PGE-۱۲۸	کارگاه نرم‌افزار مهندسی نفت ۱		۱	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد
الزامی ـ تخصصی	PGE-۱۲۹	هوش مصنوعی و تحول دیجیتال	۲		برنامه‌سازی کامپیوتر، آمار و احتمال مهندسی
الزامی ـ مهارتی	PGE-۱۳۰	مهارت‌های نرم شغلی	۲		نیمسال ششم به بعد
الزامی ـ مهارتی	PGE-۱۳۱	کارآموزی		۲	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد
الزامی ـ پروژه	PGE-۱۳۲	پروژه کارشناسی	۳		گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد
		مجموع	۶۹	۷	
			۷۶		

۲ـ۵ـ دروس توسعه‌ای (تخصصی اختیاری؛ مهارتی اختیاری؛ برون‌رشته‌ای)

دانشجویان دوره کارشناسی پیوسته مهندسی نفت و زمین‌انرژی باید ۱۶ واحد را از **جداول ۱۰ و ۱۱** را به صورت اختیاری اخذ نمایند.

- اخذ حداقل یکی از دروس سبد زمین‌انرژی (**جدول ۱۰**) الزامی است.
- دانشجویان دوره کارشناسی مهندسی نفت و زمین انرژی مجاز هستند یک درس به ارزش حداکثر ۲ واحد را به صورت اختیاری از مقطع کارشناسی هر کدام از دانشکده‌های دانشگاه خود (حتی رشته‌های غیرمهندسی) اخذ نمایند. صرفاً برای این ۲ واحد، اخذ مجوز از گروه آموزشی نیاز نیست.
- دانشجویان دوره کارشناسی مجاز به اخذ درس از مقاطع تحصیلات تکمیلی نیستند.
- با توجه به ارائه ۵ واحد مهارتی-اشتغال‌پذیری به صورت الزامی در دروس محوری، دانشجویان می‌توانند حداکثر ۲ واحد دیگر از دروس مهارتی-اشتغال‌پذیری را از **جدول ۱۱** را اخذ کنند. لازم به ذکر است این دروس خارج از برنامه رشته مهندسی نفت و زمین‌انرژی هستند و در برنامه این رشته سرفصل آنها ارائه نمی‌شود. توصیه می‌شود این دروس توسط اعضای محترم گروه نفت و زمین‌انرژی تدریس نشود و در صورت فراهم بودن شرایط، دانشجویان بتوانند این دروس را از دانشکده‌های تخصصی مربوطه اخذ نمایند.
- دانشجویان می‌توانند حداکثر ۴ واحد را از میان دروس مهندسی پایه دانشگاه خود مطابق **جدول ۱۱** اخذ کنند. لازم به ذکر است این دروس خارج از برنامه رشته مهندسی نفت و زمین‌انرژی هستند و در برنامه این رشته سرفصل آنها ارائه نمی‌شود. توصیه می‌شود این دروس توسط اعضای محترم گروه نفت و زمین‌انرژی تدریس نشود و در صورت فراهم بودن شرایط، دانشجویان بتوانند این دروس را از دانشکده‌های مهندسی مربوطه اخذ نمایند.
- در صورتی که دانشگاه مجری، بر اساس اسناد آمایش سرزمینی، ماموریت استانی و یا توافق با صنایع منطقه، نیاز داشته باشد که درس خاصی را در سرفصل بگنجاند، می‌تواند از درس «موارد ویژه صنعتی» استفاده کند و سرفصل را تنظیم نماید. ارائه این درس در سایر موارد مجاز نیست.

جدول ۱۰: دروس توسعه‌ای (تخصصی اختیاری)					
نوع درس	کد درس	نام درس	تعداد واحد		پیش‌نیاز
			نظری	عملی	
الزامی زمین‌انرژی یک درس	PGE-۲۰۱	آشنایی با مخازن نامتعارف	۳		گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد
	PGE-۲۰۲	مبانی ذخیره‌سازی زیرزمینی گاز	۳		گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد
	PGE-۲۰۳	آشنایی با انرژی زمین‌گرمایی	۳		گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد
اختیاری ـ تخصصی	PGE-۲۰٤	زبان تخصصی مهندسی نفت و زمین‌انرژی	۲		گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد
اختیاری ـ تخصصی	PGE-۲۰۵	مبانی زمین‌آمار	۲		آمار و احتمالات مهندسی + مهندسی مخازن ۱
اختیاری ـ تخصصی	PGE-۲۰٦	زمین‌شناسی نفت ایران	۲		زمین‌شناسی نفت
اختیاری ـ تخصصی	PGE-۲۰۷	زمین‌شناسی مخازن	۲		زمین‌شناسی نفت
اختیاری ـ تخصصی	PGE-۲۰۸	مدلسازی حوضه‌های رسوبی	۲		زمین‌شناسی نفت
اختیاری ـ تخصصی	PGE-۲۰۹	آزمایشگاه و عملیات زمین شناسی		۱	زمین‌شناسی عمومی و ساختمانی
اختیاری ـ تخصصی	PGE-۲۱۰	آزمایشگاه تکمیلی سنگ و سیال مخزن		۱	آزمایشگاه سنگ و سیال مخزن
اختیاری ـ تخصصی	PGE-۲۱۱	داده‌کاوی در مهندسی نفت	۲		آمار و احتمالات مهندسی + مهندسی مخازن ۱
اختیاری ـ تخصصی	PGE-۲۱۲	روش‌های ازدیاد برداشت	۲		مهندسی مخازن ۲
اختیاری ـ تخصصی	PGE-۲۱۳	کارگاه نرم‌افزار ۲		۱	کارگاه نرم‌افزار ۱
اختیاری ـ تخصصی	PGE-۲۱٤	مدیریت مخزن	۲		مهندسی مخازن ۲
اختیاری ـ تخصصی	PGE-۲۱۵	گل و سیمان حفاری	۲		مهندسی حفاری
اختیاری ـ تخصصی	PGE-۲۱٦	آزمایشگاه گل و سیمان حفاری		۱	گل و سیمان حفاری (هم‌نیاز)
اختیاری ـ تخصصی	PGE-۲۱۷	مبانی کنترل چاه	۱	۱	طراحی و ساخت چاه
اختیاری ـ تخصصی	PGE-۲۱۸	تاسیسات سطح‌الارضی و تضمین جریان	۲		مهندسی بهره‌برداری
اختیاری ـ تخصصی	PGE-۲۱۹	اقتصاد نفت و زمین‌انرژی	۲		گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد
اختیاری ـ تخصصی	PGE-۲۲۰	بهداشت، محیط زیست و ایمنی در صنعت نفت	۲		مهندسی حفاری + فرازآوری و انگیزش چاه
اختیاری ـ ماموریتی	PGE-۲۲۱	موارد ویژه صنعتی	۳		بنا بر سرفصل درس تعیین می‌شود

جدول ۱۱: دروس توسعه‌ای (برون رشته‌ای و مهارتی اختیاری)	
نوع درس	نام درس
اختیاری ـ برون‌رشته‌ای حداکثر ۴ واحد	شیمی آلی
	مبانی کنترل فرایندها
	خوردگی
	پدیده‌های سطحی
	فرایندهای پالایش
	سنگ‌شناسی و آزمایشگاه
	کانی‌شناسی و آزمایشگاه
	مبانی مهندسی برق
	آشنایی با ابزار دقیق
	سیستم‌های اندازه‌گیری
	نقشه‌کشی صنعتی
	نقشه‌برداری
	برنامه‌نویسی کامپیوتر
	روش‌های بهینه‌سازی
	دینامیک سیالات محاسباتی
	مدارهای الکتریکی و الکترونیکی
	علم مواد
	برنامه‌سازی پیشرفته
	تحقیق در عملیات
	بهینه‌سازی
	تحلیل ریسک
	مدیریت و کنترل پروژه
اختیاری ـ مهارتی حداکثر ۲ واحد	کارآفرینی
	اخلاق حرفه‌ای
	مکاتبات اداری
	فن بیان
	حقوق تجاری

۲ـ۶ـ نمودار پیشنهادی اخذ دروس

نیمسال ۱ ۱۸ واحد	عمومی ②	زبان فارسی ③	زمین‌شناسی عمومی ③	فیزیک ۱ ③	شیمی ۱ ③	ریاضی ۱ ③	آشنایی با م. نفت و زمین‌انرژی ①
نیمسال ۲ ۱۷ واحد	تربیت بدنی ①	زبان انگلیسی ③	استاتیک و مقاومت مصالح ③	ترمودینامیک مهندسی نفت ③	برنامه‌سازی کامپیوتر ③	ریاضی ۲ ③	آزمایشگاه شیمی ①
نیمسال ۳ ۱۸ واحد	عمومی ②	خواص سیالات مخزن ③	زمین‌شناسی نفت ③	مکانیک سیالات ③	آمار و احتمالات مهندسی ③	معادلات دیفرانسیل ③	آزمایشگاه فیزیک ۱ ①
نیمسال ۴ ۱۷ واحد	عمومی ②	خواص سنگ‌های مخزن ③	مهندسی حفاری ③	پدیده‌های انتقال ③	ژئوفیزیک ③	محاسبات عددی ②	آزمایشگاه مکانیک سیالات ①
نیمسال ۵ ۱۷ واحد	عمومی ②	اختیاری مهندسی پایه ③	مبانی ژئومکانیک نفت و زمین‌انرژی ②	طراحی و ساخت چاه ②	مکانیک سیالات دوفازی ②	ژئوشیمی آلی ②	مهندسی مخازن ۱ ③	آزمایشگاه سنگ و سیال مخزن ①
نیمسال ۶ ۱۸ واحد	ورزش ۱ ①	عمومی ②	اختیاری مهارتی ②	نمودارگیری از چاه ③	مهندسی بهره‌برداری ③	مبانی چاه‌آزمایی ③	مهندسی مخازن ۲ ③	آزمایشگاه حفاری ①
تابستان ۳ ۲ واحد								کارآموزی ②
نیمسال ۷ ۱۷ واحد	عمومی ②	اختیاری خارج از برنامه ②	اختیاری تخصصی ②	پروژه کارشناسی ③	فرازآوری و انگیزش چاه ②	هوش مصنوعی و تحول دیجیتال ②	روش اختلاف محدود در م. نفت ③	کارگاه عمومی ①
نیمسال ۸ ۱۶ واحد	عمومی ②	الزامی زمین‌انرژی ③	اختیاری تخصصی ②	اختیاری تخصصی ②	فعالیت‌های توسعه میدان ②	مهارت‌های نرم شغلی ②	شبیه‌سازی مخازن ②	کارگاه نرم‌افزار ۱ ①

عمومی | پایه | محوری | توسعه‌ای | عملی

لازم به ذکر است حداقل تعداد واحد مجاز برای هر نیمسال ۱۲ و حداکثر مجاز ۲۰ واحد است. دانشگاه‌ها می‌توانند به دانشجویان دارای معدل بالای ۱۷ اجازه دهند در نیمسال بعدی تا ۲۴ واحد اخذ نمایند. همچنین در صورتی که فقط ۲۴ واحد دانشجوی غیر مشروط باقی مانده باشد، دانشگاه می‌تواند به وی اجازه دهد ۲۴ واحد باقیمانده را در نیمسال آخر اخذ نماید.

۲ـ۷ـ کهاد مهندسی نفت و زمین انرژی

دوره کهاد شامل ۲۱ واحد است که با دو هدف ۱) امکان یادگیری دروس اصلی رشته برای علاقمندان سایر رشته های مهندسی در مقاطع کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری. ۲) ارائه به صورت دروس جبرانی برای ورودی های رشته مهندسی نفت و زمین‌انرژی در مقاطع تحصیلات تکمیلی از سایر رشته‌ها تعیین شده‌است.

۱) آشنایی با مهندسی نفت و زمین انرژی (۱)
۲) زمین‌شناسی نفت (۳)
۳) خواص سیالات مخزن (۳)
۴) خواص سنگهای مخزن (۳)
۵) مهندسی مخازن ۱ (۳)
۶) مهندسی حفاری (۳)
۷) مهندسی بهره برداری (۳)
۸) فرایند و عملیات توسعه میدان (۲)

فصل سوم: ویژگی‌های دروس

نام درس (فارسی):	ریاضی عمومی ۱						
نام درس (انگلیسی):	General Mathematics ۱						
تعداد واحد:	۳	واحد نظری:	۳	واحد عملی:	۰	تعداد ساعت:	۴۸
دروس پیش‌نیاز:	ندارد						
سرفصل مطالب:	○ اعداد (۸ جلسه): مروری تاریخی بر مفهوم عدد اعداد گویا و ناگویا، اصل تمامیت، مختصات دکارتی، مختصات قطبی، اعداد مختلط، جمع و ضرب و ریشه، نمایش اعداد مختلط، جمع و ضرب و ریشه، نمایش هندسی اعداد مختلط، دنباله‌های عددی ○ توابع پیوسته و مشتق (۱۲ جلسه): تابع، جبر توابع، حد و قضایای مربوط، حد بی‌نهایت و حد در بی‌نهایت، حد چپ و راست، پیوستگی، مشتق، دستورهای مشتق‌گیری، تابع معکوس و مشتق آن، مشتق توابع مثلثاتی و توابع معکوس آن‌ها، قضیه‌ی رل، قضیه‌ی میانگین، بسط تیلور، کاربردهای هندسی و فیزیک مشتق، خم‌ها، سرعت و شتاب در مختصات قطبی، کاربرد مشتق در تقریب ریشه‌های معادلات ○ انتگرال (۸ جلسه): تعریف انتگرال توابع پیوسته و قطعه قطعه پیوسته، قضایای اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال، تابع اولیه، روش‌های تقریبی برآورد انتگرال، کاربرد انتگرال در محاسبه‌ی مساحت و حجم و طول منحنی و گشتاور و مرکز ثقل و کار و نظایر آن (در مختصات دکارتی و قطبی)، لگاریتم و تابع نهائی و مشتق آن‌ها، تابع‌های هذلولوی، روش‌های انتگرال گیری مانند تعویض متغیر و جزءبه‌جزء و تجزیه‌ی کسرها ○ سری‌های تابعی (۴ جلسه): دنباله و سری به عنوان تابع، سری‌های عددی و قضایای همگرایی سری توانی، سری تیلور، و سری فوریه، قضیه‌ی تیلور با باقی‌مانده و بدون باقی‌مانده						
منابع پیشنهادی:	○ Stroud, K. A., & Booth, D. J. (۲۰۲۰). **Engineering Mathematics, ۸th Edition.** Bloomsbury Publishing. ○ Croft, A., Davison, R., Hargreaves, M., & Flint, J. (۲۰۱۷). **Engineering Mathematics**. Pearson Higher Ed. ○ Bird, J. (۲۰۲۱). **Bird's Engineering Mathematics**. Routledge						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	ریاضی عمومی ۲						
نام درس (انگلیسی):	General Mathematics ۲						
تعداد واحد:	۳	واحد نظری:	۳	واحد عملی:	۰	تعداد ساعت:	۴۸
دروس پیش‌نیاز:	ریاضی عمومی ۱						
سرفصل مطالب:	○ خم‌ها و رویه‌ها (۴ جلسه): رویه‌ی درجه دو، تابع برداری و مشتق آن، سرعت و شتاب، خمیدگی و بردارهای قائم بر منحنی ○ مشتق توابع چندمتغیری (۴ جلسه): توابع چندمتغیری، مشتق سوئی و جزئی، صفحه مماس و خط قائم، گردایان، قاعده‌ی زنجیری برای مشتق جزئی، دیفرانسیل کامل ○ بهینه‌سازی (۴ جلسه): نقاط بحرانی و عادی، رده‌بندی نقاط بحرانی، یافتن بیشینه و کمینه بدون قید و با قید روش لاگرانژ ○ انتگرال چندگانه (۴ جلسه): انتگرال‌های دوگانه و سه‌گانه و کاربردهای آن‌ها در مسائل هندسی و فیزیکی، تعویض ترتیب انتگرال‌گیری ○ انتگرال روی خم و میدان‌های برداری (۶ جلسه): مختصات استوانه‌ای و کروی، میدان برداری، انتگرال منحنی‌الخط، انتگرال رویه‌ای، دیورژانس، چرخه، لاپلاسین، پتانسیل، قضایای گرین و دیورژانس و استوکس. ○ آشنایی با تبدیل‌ها (۱۰ جلسه): تبدیل‌های انتگرالی، تبدیل فوریه، تبدیل لاپلاس، تبدیل معکوس لاپلاس، تبدیل z، تبدیل هنکل، تبدیل هیلبرت						
منابع پیشنهادی:	○ James, G. (۲۰۱۱). **Advanced Modern Engineering Mathematics, ٤th Edition**. Pearson Education. ○ Dass, H. K. (۲۰۱۱). **Higher Engineering Mathematics**. S. Chand Publishing.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	معادلات دیفرانسیل						
نام درس (انگلیسی):	Differential Equations						
تعداد واحد:	۳	**واحد نظری:**	۳	**واحد عملی:**	۰	**تعداد ساعت:**	۴۸
دروس پیش‌نیاز:	ریاضی عمومی ۲ (هم‌نیاز)						
سرفصل مطالب:	○ مقدمه (۱ جلسه): نکات کلی در مورد جواب‌های معادلات دیفرانسیل، دسته‌بندی معادلات دیفرانسیل، قضیه‌ی وجود و یکتایی جواب ○ معادلات مرتبه‌ی اول (۷ جلسه): معادلات جدایی‌پذیر، معادلات همگن، معادلات قابل تبدیل به معادلات همگن، معادلات کامل، فاکتورهای انتگرال، معادلات خطی مرتبه‌ی اول، معادلات غیرخطی مهم (برنولی، لاگرانژ و ...)، دسته‌های منحنی، مسیرهای قائم، مدل‌سازی معادلات مرتبه‌ی اول ○ معادلات مرتبه‌ی دوم (۸ جلسه): کاهش مرتبه، مفاهیم مقدماتی لازم معادلات خطی، معرفی جواب عمومی معادله خطی همگن و غیرهمگن، استفاده از یک جواب معلوم برای یافتن جوابی دیگر، معادلات خطی همگن با ضرایب ثابت (مرتبه‌ی دوم و بالاتر)، معادلات خطی غیرهمگن، روش‌های عملگری معادلات با ضرایب غیرثابت (معادلات کوشی، اویلر، ...)، نظریه‌ی مقدماتی معادلات با شرایط مرزی (مقادیر و توابع ویژه و ...) ○ جواب‌های سری توانی و توابع خاص (۶ جلسه): مروری بر سری‌های توانی، جواب‌ها حول نقاط عادی، معادله‌ی لژاندر، چندجمله‌ای‌های لژاندر، خواص چندجمله‌ای‌های لژاندر، جواب‌ها حول نقاط غیرعادی (روش فروبنیوس)، معادله‌ی بسل، تابع گاما خواص تابع بسل ○ تبدیل لاپلاس و کاربردهای آن (۶ جلسه): مقدمه (نکاتی در مورد نظریه لاپلاس) قضیه‌ی وجودی، تبدیل لاپلاس، مشتق و انتگرال، قضایای انتقال و معرفی توابع پله‌ای واحد و تابع دلتای دیراک، موارد استعمال در معادلات دیفرانسیل، مشتق و انتگرال تبدیل لاپلاس، معرفی پیچش (کانولوشن)، معرفی معادلات انتگرالی، حل دستگاه خطی با تبدیل لاپلاس ○ دستگاه‌های معادلات خطی (۲ جلسه): معرفی دستگاه‌های خطی، حل دستگاه‌های خطی همگن و غیرهمگن با ضرایب ثابت، روش‌های مقادیر و توابع ویژه						
منابع پیشنهادی:	○ Brannan, J. R., & Boyce, W. E. (۲۰۱۵). **Differential Equations: An Introduction to Modern Methods and Applications**. John Wiley & Sons. ○ Polyanin, A. D., & Zaitsev, V. F. (۲۰۱۷**). Handbook of Ordinary Differential Equations: Exact Solutions, Methods, and Problems**. Chapman and Hall/CRC.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	**آمار و احتمال مهندسی**						
نام درس (انگلیسی):	**Engineering Probability and Statistics**						
تعداد واحد:	**۳**	**واحد نظری:**	**۳**	**واحد عملی:**	**۰**	**تعداد ساعت:**	**۴۸**
دروس پیش‌نیاز:	**ریاضی عمومی ۱ (هم‌نیاز)**						
سرفصل مطالب:	○ کاربردهای آمار در مهندسی و علوم (۲ جلسه) ○ متغیرهای تصادفی و توزیع های احتمالاتی گسسته (۲ جلسه) ○ متغیرهای تصادفی و توزیع های احتمالاتی پیوسته (۲ جلسه) ○ توزیع‌های احتمالاتی توامان (۲ جلسه) ○ آمار توصیفی: نمایش و خلاصه سازی داده‌ها (۴ جلسه) ○ انتخاب برای یک نمونه (۴ جلسه) ○ انتخاب برای دو نمونه (۳ جلسه) ○ ساخت مدل های نیمه تجربی: رگرسیون ساده و چندگانه (۴ جلسه) ○ طراحی آزمایش ها با یک متغیر (۳ جلسه) ○ طراحی آزمایش ها با چند متغیر (۳ جلسه) ○ کنترل فرایند (کیفیت) آماری (۳ جلسه)						
منابع پیشنهادی:	○ Montgomery, D. C., & Runger, G. C. (۲۰۲۰). **Applied Statistics and Probability for Engineers**. John Wiley & sons.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	محاسبات عددی						
نام درس (انگلیسی):	Numerical Computations						
تعداد واحد:	۲	**واحد نظری:**	۲	**واحد عملی:**	۰	**تعداد ساعت:**	۳۲
دروس پیش‌نیاز:	معادلات دیفرانسیل						
سرفصل مطالب:	○ آشنایی اولیه با ابزار نرم افزاری مورد استفاده (MATLAB) (۲ جلسه) • فایلها و تعریف توابع • آشنایی با برخی توابع داخلی ابزار موردنظر • بردارها و ترسیم ○ آشنایی با جبر خطی (۴ جلسه) • محاسبات مربوط به ماتریس‌ها ○ خطاها (۲ جلسه) ○ حل عددی دستگاه معادلات خطی (۴ جلسه) ○ درون‌یابی، برون‌یابی و برازش منحنی (۲ جلسه) ○ انتگرال‌گیری و مشتق‌گیری عددی (۲ جلسه)						
منابع پیشنهادی:	○ Chapra, S. C. (۲۰۱۸). **Applied Numerical Methods with MATLAB for Engineers and Scientists**. McGraw-Hill. ○ Ford, W. (۲۰۱٤). **Numerical Linear Algebra with Applications: Using MATLAB**. Academic Press.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	فیزیک ۱						
نام درس (انگلیسی):	Physics ۱						
تعداد واحد:	۳	واحد نظری:	۳	واحد عملی:	۰	تعداد ساعت:	۴۸
دروس پیش‌نیاز:	ندارد						
سرفصل مطالب:	**۱ـ مکانیک نیوتنی (۱۶ جلسه)** ○ حرکت در یک بعد و در صفحه: سرعت و شتاب، انواع حرکت ○ دینامیک ذره ○ کار و انرژی: کار، انرژی جنبشی، انرژی پتانسیل الاستیک، نیروهای پایستار و ناپایستار، کار داخلی، انرژی پتانسیل داخلی، توان و سرعت، پایستگی انرژی مکانیکی ○ سامانه ذرات ○ تکانه خطی و برخورد ○ سینماتیک دورانی: سرعت زاویه‌ای، شتاب زاویه‌ای، دوران با شتاب زاویه‌ای ثابت و متغیر، رابط بین سرعت و سرعت زاویه‌ای و شتاب و شتاب زاویه‌ای ○ دینامیک دورانی: گشتاور نیرو، لختی دورانی، انرژی جنبشی دورانی، کار یک گشتاور، تکانه زاویه‌ای، پایستگی تکانه زاویه‌ای، دوران حول محورهای ثابت و متحرک، حرکت غلتشی ○ تعادل: شروط تعادل تحت اثر نیروها و گشتاورها، قوانین مربوطه ○ گرانش ○ نوسان **۲ـ موج و نور (۱۶ جلسه)** ○ ارتعاش: حرکت هماهنگ ساده و میرا، مفهوم موج و رابطه آن با نوسانگر ساده ○ امواج: معادله موج در یک بعد، گروه امواج ○ امواج در دو و سه بعد، موج و ذره ○ انواع موج: طول موج و بسامد، امواج رونده و ایستا، تداخل ○ امواج مکانیکی: موج ریسمان، امواج طولی و عرضی، ترکیب و تداخل امواج مکانیکی ○ امواج صوتی: انتشار امواج صوتی، تداخل امواج صوتی، زنش، موج ضربه، اثر دوپلر ○ نور هندسی: اصل فرما، بازتاب و شکست نور ○ آینه‌ها: قوانین نور در آینه‌ها ○ عدسی‌ها: قوانین نور در عدسی‌های مقعر و محدب، تلسکوپ و میکروسکوپ ○ نور موجی: اصل هویگنس، انتشار نور ○ نظریه الکترومغناطیسی نور، معادله موج الکترومغناطیس، تداخل، پراکنش ○ نظریه کوانتومی نور: تابش حرارتی، نظریه پلانک، پدیده فوتوالکتریک ○ جذب و گسیل نور، فوتون، نظریه موج ذره						
منابع پیشنهادی:	○ Young, H. D., Freedman, R. A., & Ford, A. L. (۲۰۱٤). **University Physics with Modern Physics Technology Update**, Pearson Higher Ed.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	آزمایشگاه فیزیک ۱						
نام درس (انگلیسی):	Physics Laboratory ۱						
تعداد واحد:	۱	**واحد نظری:**	۰	**واحد عملی:**	۱	**تعداد ساعت:**	۳۲
دروس پیش‌نیاز:	فیزیک ۱						
سرفصل مطالب:	**بخش اول: مکانیک نیوتنی** ○ اندازه‌گیری طول، جرم، چگالی ○ ضریب اصطکاک ○ سرعت، شتاب و قانون دوم نیوتن ○ فنر و انرژی پتانسیل گرانشی ○ حرکت پرتابی ○ برخورد ○ حرکت دورانی ○ حرکت هماهنگ ساده، سقوط آزاد و آونگ ساده **بخش دوم: موج و نور** ○ موج ایستا در یک رشته ○ سرعت صدا و لوله تشدید ○ اندازه‌گیری طول موج نور ○ انعکاس و تفرق ○ آینه‌ها و عدسی‌ها ○ نور پلاریزه						
منابع پیشنهادی:	○ Loyd, D. (۲۰۱٤). **Physics Laboratory Manual, ٤th Edition**. Cengage Learning. ○ Wilson, J., Hernández-Hall, C. (۲۰۱۵). **Physics Laboratory Experiments (۸th Edition)**, Cengage Learning. ○ Smith, W. F. (۲۰۲۰). **Experimental Physics: Principles and Practice for the Laboratory**. CRC Press.						
روش ارزشیابی:	۳۰٪ حضور موثر در کلاس، ۴۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۳۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	شیمی عمومی						
نام درس (انگلیسی):	General Chemistry						
تعداد واحد:	۳	واحد نظری:	۳	واحد عملی:	۰	تعداد ساعت:	۴۸
دروس پیش‌نیاز:	ندارد						
سرفصل مطالب:	○ مقدمه: عناصر و ترکیبات و مخلوط ها، محاسبات شیمیایی، ارقام بامعنی و دستگاه متری ○ مقدمه ای بر نظریه اتمی: نظریه اتمی دالتون و ساختار اتم، نمادهای اتمی و جدول تناوبی، ایروتوپها و اوزان اتمی ○ استوکیومتری فرمولهای شیمیایی: فرمول تجربی، وزن فرمولی، مول، درصد اجزای ترکیبات و به دست آوردن فرمولها، استوکیومتری معادله های شیمیایی ○ شیمی گرمایی: گرماسنجی، قانون هس، آنتالپی تشکیل و انرژی پیوندهای شیمیایی ○ ساختار الکترونی اتم ها: طیف های اتمی، جدول تناوبی، مکانیک موجی، اعداد کوانتومی، قاعده هوند و ترتیب پر شدن اوربیتالها، لایه های پر و نیمه پر ○ خواص اتم ها و پیوند یونی: انرژی یونش، انرژی الکترونخواهی، انرژی شبکه و شعاع یونی ○ پیوند کووالانسی: الکترونگاتیوی، بار قراردادی، ساختار لوئیس و رزونانس ○ شکل هندسی مولکول: استثناهای قاعده هشت تایی، دافعه زوج الکترون، اوربیتال هیبریدی و اوربیتال مولکولی ○ گازها: نظریه جنبشی گازها، قانون گاز ایده آل، استوکیومتری و حجم گازها، قانون فشارهای جزئی دالتون، سرعت های مولکولی، قانون نفوذ مولکولی گراهام و مایع شدن گازها ○ مایعات و جامدات: خواص فیزیکی مایعات و جامدات، نمودارهای فاز، انواع جامدات بلوری، ساختار بلوری فلزات، بلورهای یونی و نقص بلوری ○ محلولها: ماهیت محلولها، فرآیند انحلال، یونهای آب پوشیده، آنتالپی انحلال، اثر دما و فشار بر انحلال پذیری، غلظت محلولها، فشار بخار محلولها، خواص کولیگاتیو محلولها، تقطیر، محلولهای الکترولیت، جاذبه های بین یونی در محلول ○ واکنشهای شیمیایی در محلول آبی: واکنش های تراساختی، عدد اکسایش، واکنشهای اکسایشی-کاهشی، اسیدها و بازهای آرنیوس، اکسیدهای اسیدی و بازی، موازنه به روش اکسایش-کاهش و یون- الکترون، سنجش حجمی، وزن هم ارز و نرمالیته ○ سینتیک شیمیایی: سرعت واکنشها، غلظت و سرعت واکنش ها، غلظت و زمان، واکنش های یک مرحله ای، معادلات سرعت برای واکنشهای یک مرحله ای، مکانیزم واکنشها، معادلات سرعت و دما و کاتالیزورها ○ تعادل شیمیایی: واکنشهای برگشت پذیر، ثابت تعادل و اصل لوشاتلیه						
منابع پیشنهادی:	○ Petrucci, R. H. (۲۰۲۳). **Petrucci' s General Chemistry: Modern Principles and Applications**, Pearson. ○ Brown, T. L. (۲۰۱۷). **Chemistry: The Central Science, ۱٤th Edition in SI Units**. Pearson Education.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	**آزمایشگاه شیمی عمومی**						
نام درس (انگلیسی):	**General Chemistry Laboratory**						
تعداد واحد:	**۱**	**واحد نظری:**	**۰**	**واحد عملی:**	**۱**	**تعداد ساعت:**	**۳۲**
دروس پیش‌نیاز:	**شیمی عمومی ۱**						
سرفصل مطالب:	○ آشنایی با وسایل و مواد شیمیایی و رعایت موارد ایمنی در آزمایشگاه ○ تکنیک‌های محلول‌سازی به غلظت دلخواه ○ رسوب گیری و توزین ○ تیتراسیون و تقطیر (آب مقطر، اسانس‌گیری) ○ تبلور، اندازه نزول نقطه انجماد ○ اندازه گیری دانسیته ○ تعیین فرمول یک جسم (آلی و معدنی) ○ کاتیون شناسی ○ تعیین گرمای واکنش و سرعت واکنش ○ نحوه تجزیه و تحلیل اطلاعات کسب شده در آزمایش‌ها ○ خطا در اندازه‌گیری و روش محاسبه آن ○ میزان دقت دستگاه های اندازه گیری						
منابع پیشنهادی:	○ Beran, J. A. (۲۰۱۰). **Laboratory Manual for Principles of General Chemistry**. John Wiley & Sons. ○ Timberlake, K. (۲۰۱٤). **Laboratory Manual for General, Organic, and Biological Chemistry, ۳rd Edition**. Pearson.						
روش ارزشیابی:	۳۰٪ حضور موثر در کلاس، ۴۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۳۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	**کارگاه عمومی**						
نام درس (انگلیسی):	**General Workshop**						
تعداد واحد:	**۱**	**واحد نظری:**	**۰**	**واحد عملی:**	**۱**	**تعداد ساعت:**	**۴۸**
دروس پیش‌نیاز:	**ندارد**						
سرفصل مطالب:	توصیه می‌شود حداقل ۳ مبحث از ۷ مبحث ذیل به دانشجویان آموزش داده شود. ○ **کارگاه ماشین‌ابزار:** آشنایی با ابزارهای اندازه‌گیری و اندازه‌گذاری از قبیل سوزن خط‌کش، خط‌کش، گونیا و کولیس؛ آشنایی با ابزارهای براده‌برداری دستی مانند کمان‌اره و سوهان؛ آشنایی با نقشه‌خوانی و خطاهای ساخت؛ توانایی ساخت قطعات ساده آهنی با استفاده از ابزارهای معرفی‌شده و کنترل ابعادی آن‌ها با ابزارهای اندازه‌گیری ○ **کارگاه برق:** ایمنی در کار با برق؛ اصول سیم‌کشی معابر و منازل مسکونی؛ ابزارهای بکاررفته در سیم‌کشی؛ نقشه‌های سیم‌کشی؛ اجرای یک نمونه نقشه‌ی روشنایی در کابین ○ **کارگاه جوشکاری:** نکات ایمنی قبل و حین انجام کار؛ آشنایی با انواع جوشکاری؛ آشنایی با دستگاه‌های ترانس جوشکاری؛ تجهیزات جوشکاری الکترود دستی؛ آشنایی با الکترود و روکش مربوطه؛ توانایی روشن کردن الکترود (قوس)؛ دانستن طول قوس مناسب؛ توانایی جوشکاری به صورت خط جوش ساده و زیگزاگ ○ **کارگاه ورق‌کاری:** آشنایی با ورق‌های فلزی؛ پیاده کردن نقشه (ساخت استند موبایل)؛ آشنایی با ابزارهای مربوطه و کاربرد هر یک؛ آشنایی با دستگاه‌های خم کن و نحوه کار با آن؛ آشنایی با دستگاه نقطه‌جوش پدالی و نحوه‌ی کار با آن برای اتصال ورق ○ **کارگاه اتومکانیک:** دسته‌بندی بخش‌های مختلف خودرو؛ عملکرد موتور چهارزمانه؛ قطعه‌شناسی موتور؛ قطعه‌شناسی سیستم انتقال قدرت؛ قطعه‌شناسی سیستم‌های شاسی ○ **کارگاه مدل‌سازی:** آشنایی با ابزارهای نجاری و مدل‌سازی؛ توضیحات و آشنایی با ریخته‌گری و مدل‌سازی و انواع آن و روش‌های تولید در این حوزه؛ ساخت مدل ریخته‌گری طبق نمونه و با استفاده از ابزارهای معرفی‌شده‌ی مدل‌سازی ○ **کارگاه ابزار دقیق:** آشنایی با منبع تغذیه مستقیم و متناوب (تک فاز و سه فاز)، آشنایی با قطعات الکترونیکی، آشنایی با سنسورهای دما، فشار، رطوبت، نور، هدایت الکتریکی، غلظت گازها و ...، آشنایی با مدارهای الکترونیکی، آشنایی با مدارهای تبدیل سیگنال آنالوگ به دیجیتال و دیجیتال به آنالوگ (ارتباط سنسورها با کامپیوترها و میکروپروسسورها.)، آشنایی با شیرهای برقی، پمپ‌های پریستالتیک و مدارهای فرمان دهی به آنها، آشنایی با شبیه‌سازهای کامپیوتری مدارهای الکترونیکی						
منابع پیشنهادی:							
روش ارزشیابی:	۳۰٪ حضور موثر در کلاس، ۴۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۳۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	**برنامه‌سازی کامپیوتر**						
نام درس (انگلیسی):	**Computer Programming**						
تعداد واحد:	**۳**	**واحد نظری:**	**۳**	**واحد عملی:**	**۰**	**تعداد ساعت:**	**۴۸**
دروس پیش‌نیاز:	**ندارد**						
سرفصل مطالب:	○ مفاهیم اولیه، مراحل ساخت و اجرای یک برنامه ○ مقدمات برنامه‌سازی، متغیرها، انواع داده‌ها، دستورات ورودی و خروجی ○ ساختارهای انتخاب و تکرار، انتخاب‌های چندگانه، حلقه‌های تودرتو ○ برنامه‌سازی ساخت‌یافته، توابع و ماژول‌ها، نحوه‌ی ساخت ماژول ○ رشته‌ها و پرونده‌ها، عملگرهای رشته‌ای، خواندن و نوشتن پرونده ○ داده‌ساختارها، لیست‌ها، چندتایی‌ها، مجموعه‌ها و واژه‌نامه‌ها ○ طراحی الگوریتم‌ها، روش‌های جستجو و مرتب‌سازی، الگوریتم‌های بازگشتی ○ برنامه‌سازی شیءگرا، متدها و ویژگی‌ها، سازنده‌ها، وراثت ○ آشنایی با زبان برنامه‌نویسی Python ○ پردازش متن، عبارات منظم، آشنایی با ماژول RE ○ آزمون واحد، بررسی خودکار درستی برنامه توسط unittest ○ طراحی واسط کاربر تحت وب، آشنایی با چارچوب Flask ○ محاسبات علمی و عددی، آشنایی با کتابخانه‌های NumPy و SciPy ○ رسم نمودار و مصورسازی، آشنایی با کتابخانه matplotlib ○ کاربرد در حل مسائل پایه‌ی مهندسی، آشنایی با بسته‌های مرتبط (متناسب با رشته دانشجو)						
منابع پیشنهادی:	○ Downey, A. B. (۲۰۲٤). **Think Python: How to Think Like a Computer Scientist (۳rd Edition)**, O'Reilly Media. ○ Matthes, E. (۲۰۲۳). **Python Crash Course: A Hands-on, Project-based Introduction to Programming, ۳rd Edition.** No Starch Press. ○ Severance., C. R. (۲۰۱٦). **Python for Everybody: Exploring Data in Python ۳**. CreateSpace Independent Publishing.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	آشنایی با رشته مهندسی نفت و زمین‌انرژی (کاربینی)						
نام درس (انگلیسی):	Introduction to Petroleum and Geo-Energy Program						
تعداد واحد:	**۱**	**واحد نظری:**	**۰**	**واحد عملی:**	**۱**	**تعداد ساعت:**	**۳۲**
دروس پیش‌نیاز:	**الزاماً در ترم اول اخذ شود.**						
سرفصل مطالب:	○ آشنایی با تاریخچه استفاده از نفت در ایران و جهان ○ آشنایی با روند توسعه اکتشاف و استخراج نفت در جهان و ایران ○ آشنایی با ساختار صنعت نفت: صنایع بالادستی، میان دستی و پایین دستی ○ ساختار شرکت ملی نفت ایران و وظایف مربوطه ○ آنچه یک مهندس نفت باید بداند و بتواند: آشنایی با کلیات دوره کارشناسی ○ آینده شغلی دانش‌آموختگان دوره کارشناسی ○ بازدیدهای میدانی ○ کاربینی ○ ارزیابی و نظارت وضعیت تحصیلی دانشجویان						
منابع پیشنهادی:	○ Fanchi, J. R., & Christiansen, R. L. (۲۰۱۶). **Introduction to Petroleum Engineering**. John Wiley & Sons.						
روش ارزشیابی:	۴۰٪ حضور موثر در کلاس و بازدیدها، ۴۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۲۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	استاتیک و مقاومت مصالح						
نام درس (انگلیسی):	Statics and Mechanics of Materials						
تعداد واحد:	۳	**واحد نظری:**	۳	**واحد عملی:**	۰	**تعداد ساعت:**	۴۸
دروس پیش‌نیاز:	ریاضی عمومی ۱ + فیزیک ۱						
سرفصل مطالب:	○ استاتیک ذرات، تعریف نیرو و گشتاور، شناخت برداری نیرو و گشتاور، جمع نیروها و گشتاور به طریق ترسیمی و تحلیلی ○ جسم صلب و سیستم‌های معادل نیرویی، تجزیه نیرو در سطح، انتقال نیرو و گشتاور، جمع نیروهای فضائی و تجزیه یک نیرو بر روی سه مولفه فضایی، تعریف تعادل و شرایط آن از طریق ترسیمی و تحلیلی، مرکز نیرو و مرکز گرانش ○ ممان اینرسی، شعاع ژیراسیون ○ مفهوم تنش و انواع آن ○ رابطه تنش ـ تغییرشکل، نیروی محوری ○ قانون هوک و تعمیم آن و تعریف ضریب پواسن، تنش حرارتی ○ پیچش و خمش ○ دایره مور برای تعیین تنش‌ها.						
منابع پیشنهادی:	○ Hibbeler, R.C. (۲۰۱۹). **Statics and Mechanics of Materials, Global Edition.** Pearson / Prentice Hall. ○ Beer, F.P, Johnston, R. Jr., DeWolf, J. T., Mazurek, D.F. (۲۰۱۷). **Statics and Mechanics of Materials, ۲nd Edition.** McGraw-Hill Education. ○ Goodno, B. J., & Gere, J. M. (۲۰۲۰). **Mechanics of Materials, Enhanced ۹th Edition.** Cengage Learning.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	**زمین شناسی عمومی و ساختمانی**						
نام درس (انگلیسی):	**General and Structural Geology**						
تعداد واحد:	**۳**	**واحد نظری:**	**۳**	**واحد عملی:**	**۰**	**تعداد ساعت:**	**۴۸**
دروس پیش‌نیاز:	**الزاماً در ترم اول اخذ شود**						
سرفصل مطالب:	○ وضع زمین در گیتی، ساختمان اتمی عناصر تشکیل‌دهنده کانی‌ها، تعریف کانی و سنگ، خواص فیزیکی و عمومی کانی‌ها، مهم‌ترین کانی‌های بوجودآورنده سنگ‌ها، کانی‌های سیلیکاتی و ساختمان آنها ○ چرخه سنگ و فرایندهای تبدیل سنگ‌ها به یکدیگر، فرایندهای آذرین، سنگ‌های آذرین و بیرونی، آتشفشان‌ها و انواع آنها، هوازدگی و فرسایش، فرایندهای رسوبی و سنگ‌های رسوبی، انواع طبقه‌بندی ماسه‌سنگ‌ها و سنگ‌های کربناتی، فرایند دگرگونی و سنگ‌های دگرگونی ○ نوع ذخایر و منابع کانی‌ها، حرکات دامنه‌ای، رودخانه و اعمال تغییرات در سطح زمین، بیابان و فرسایش بادی، یخچال‌ها و عملکرد سطح زمین، کرانه اقیانوس‌ها و امواج، کارست و منابع آب‌های زیرزمینی ○ منابع انرژی زمین، اصول زمین شناسی ساختمانی و ساخت‌های زمین شناسی، زمین لرزه در رابطه با ساختمان درونی زمین، نظریه ساختمانی پوسته جامد زمین، نظریه گسترش کف اقیانوس‌ها، نظریه تغییرمکان قاره‌ها، نظریه تکنوتیک صفحه‌ای. ○ مقدمه‌ای بر زمین‌شناسی تاریخی شامل طبقات پوششی زمین و نحوه تشکیل آنها، مقیاس زمان و دوران‌های مختلف زمین‌شناسی، تطابق، سن نسبی و سن مطلق، اصول تعیین سن نسبی ○ طرز تشخیص سطح بالا و پایین لایه، تنش و انواع آن، مولفه های تنش، آنالیز دو بعدی، سه بعدی، بیضوی و دایره موهر تنش، تنش‌های انحرافی و غیرانحرافی، تغییرشکل و پارامترهای آن، آنالیز دو بعدی و دایره موهر تغییر شکل، تار خنثی ○ چین خوردگی، طبقه‌بندی و عوامل موثر بر آن، چین‌های کشیده و کاربرد آن، ارتباط بین کلیواژها با چین خوردگی ○ شکستگی‌ها، رفتار مکانیکی سنگ‌ها، معیارهای شکست، انواع شکستگی‌ها، گسلش، طبقه‌بندی گسل‌ها، شناسایی و شواهد گسل‌ها، گسل‌های معکوس، نرمال و امتدادلغز، چین‌خوردگی و گسل‌ها، ساخت‌های یک‌بعدی و دوبعدی، انواع کنتاکت ها، تئوری کوه‌زایی						
منابع پیشنهادی:	○ Plummer, C. C., Carlson, D., & Hammersley, L. (۲۰۱۶). **Physical Geology**. McGraw-Hill/Education. ○ Fossen, H. (۲۰۱۶). **Structural Geology**. Cambridge university press.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	**زمین شناسی نفت**						
نام درس (انگلیسی):	**Petroleum Geology**						
تعداد واحد:	**۳**	**واحد نظری:**	**۳**	**واحد عملی:**	**۰**	**تعداد ساعت:**	**۴۸**
دروس پیش‌نیاز:	**زمین شناسی عمومی و ساختمانی**						
سرفصل مطالب:	○ مقدمه و تاریخچه ○ تعریف واحدهای سنگ چینه‌ای و نحوه تشکیل آنها ○ تعریف واحدهای سنگ‌چینه بعنوان سنگ منشاء و سنگ مخزن و انواع مخازن سنگی و سنگ‌پوش‌ها در حوضه‌های مختلف رسوبی ایران ○ گسترش‌های سطح‌الارضی، تحت‌الارضی، جغرافیائی و زمین‌شناسی منابع نفت و گاز ○ تعریف سیستم‌های نفتی و عناصر مهم آن ○ تئوری‌های مربوط به منشأ نفت (تئوریهای غیرآلی و آلی) ○ ارزشیابی سنگ منشأ، مهاجرت نفت، خواص سنگ مخزن ○ تخلخل و انواع آن ○ تراوایی در سنگ مخازن ○ عوامل موثر بر کنترل میزان تخلخل در سنگ‌های آواری و کربناتی ○ کلیاتی در مورد سنگ‌های مخزن آواری و کربناتی ○ مکانیزم تله‌ها یا نفت‌گیرهای نفتی ○ خواص فیزیکی نفت، درجه سبکی نفت ○ کلیاتی در مورد روش‌های زمین‌شناسی، ژئوفیزیکی و ژئوشیمیائی اکتشاف منابع نفت و گاز ○ کلیاتی در خصوص منابع نامتعارف نفت و گاز ○ انجام بازدیدهای میدانی توصیه می‌شود.						
منابع پیشنهادی:	○ Chapman, R. E. (۲۰۰۰). **Petroleum Geology**. Elsevier. ○ Nichols, G. (۲۰۰۹). **Sedimentology and Stratigraphy**. John Wiley & Sons.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	مکانیک سیالات						
نام درس (انگلیسی):	Fluid Mechanics						
تعداد واحد:	۳	واحد نظری:	۳	واحد عملی:	۰	تعداد ساعت:	۴۸
دروس پیش‌نیاز:	ریاضی عمومی ۲						
سرفصل مطالب:	○ مقدمه، سیال ها، تعریف مکانیک سیالات، خواص فیزیکی و ترمودینامیکی سیالات، آنالیز ابعادی ○ استاتیک سیالات، معادله استاتیک سیال، نیروی هیدرواستاتیک روی سطوح، پایداری اجسام غوطه‌ور ○ جریان سیال، قانون نیوتن، ویسکوزیته و انتقال مومنتوم، عملکرد سیال غیرنیوتنی لایه مرزی، رابطه انرژی و معادله برنولی، معادلات حرکت ناویه استوکس و اویلر در سیستم محورها ○ سیال تراکم ناپذیر نیوتنی در لوله‌ها و کانال‌ها، عدد رینولدز، افت فشار تابعی از تنش سطحی در لوله‌ها، تغییرات تنش سطحی در یک لوله، ضریب اصطکاک و افت فشار تابعی از عدد رینولدز در لوله‌ها، افت فشار در اتصالات و لوله‌های منحنی شکل، قطر معادل برای لوله‌های غیر مدور، توزیع سرعت برای جریان آرام، توزیع سرعت برای جریان در هم در لوله، جریان در کانال‌های باز ○ جریان سیال غیرنیوتنی تراکم ناپذیر در لوله‌ها، جریان سیال غیرنیوتنی مستقل از زمان در لوله‌ها ○ محاسبات مربوط به توان پمپ، پمپ کردن سیال‌ها: انواع پمپ‌ها، منحنی‌های تلمبه و سیستم، بلندای مکش مثبت، بستن پمپ‌ها به طور متوالی و موازی.						
منابع پیشنهادی:	○ Gerhart, A. L., Hochstein, J. I., & Gerhart, P. M. (۲۰۲۰). **Munson, Young and Okiishi's Fundamentals of Fluid Mechanics**. John Wiley & Sons.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	پدیده‌های انتقال						
نام درس (انگلیسی):	Transport Phenomena						
تعداد واحد:	۳	واحد نظری:	۳	واحد عملی:	۰	تعداد ساعت:	۴۸
دروس پیش‌نیاز:	مکانیک سیالات						
سرفصل مطالب:	**انتقال جرم:** ○ کلیات فرایندهای انتقال جرم شامل تقسیم‌بندی عملیات انتقال جرم، جداسازی مستقیم و غیرمستقیم، اعمال پایدار و ناپایدار، اعمال مرحله‌ای، تعداد واحدهای تعادلی. ○ نفوذ مولکولی در سیالات، معادله فیک، نفوذ مولکولی در گازها در حالات مختلف، نفوذپذیری گازها، نفوذ مولکولی در مایعات، ضرایب نفوذ مایعات، موارد کاربرد نفوذ مولکولی، تشابه انتقال مومنتوم، حرارت و جرم در حالت جریان آرام سیالات. ○ ضرایب انتقال جرم در حالت جریان آرام، ضرایب انتقال جرم مایعات، جامدات و گازها، تئوری فیلم ○ انتقال جرم در فصل مشترک فازها، تعادل، نفوذ بین فازها، انتقال جرم موضعی بین دو فاز **انتقال حرارت:** ○ رابطه بین انتقال حرارت و ترمودینامیک، قوانین انتقال حرارت (هدایت، جابجایی و تابش)، ضریب انتقال حرارت. ○ انتقال حرارت هدایتی، انتقال حرارت پایدار یک بعدی، مقاومت حرارتی، انتقال حرارت در دیواره‌ها با منبع حرارتی و بدون آن، انتقال حرارت در اشکال کروی، انتقال حرارت در پره‌ها ○ انتقال حرارت ناپایا، سیستم lumped، منحنی هیسلر، جسم نیمه متناهی ○ انتقال حرارت جابجایی، اساس و مفهوم جابجایی، انتقال حرارت همراه با جریان سیال روی سطوح و در داخل لوله‌ها و کانال‌ها، تعیین ضریب فیلم در انتقال حرارت جابجایی						
منابع پیشنهادی:	○ Bird R B, Stewart W E and Lightfoot E W, (۲۰۰۲). **Transport Phenomena**, John Wiley and Sons Inc. ○ Venerus, D. C., & Öttinger, H. C. (۲۰۱۸). **A Modern Course in Transport Phenomena**. Cambridge University Press.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	آزمایشگاه مکانیک سیالات						
نام درس (انگلیسی):	Fluid Mechanics Laboratory						
تعداد واحد:	۱	**واحد نظری:**	۰	**واحد عملی:**	۱	**تعداد ساعت:**	۳۲
دروس پیش‌نیاز:	مکانیک سیالات						
سرفصل مطالب:	○ بررسی افت انرژی در لوله‌ها بر اثر اصطکاک ○ اتصالات موجود در راه جریان سیال مانند: شیرها، صافی‌ها، زانویی با زوایای گوناگون ○ کوچک و بزرگ شدن ناگهانی و تدریجی قطر لوله‌ها ○ اثر زبری لوله در افت انرژی و تعیین ضرایب افت در برخی اتصالات ○ آشنایی با برخی وسایل رایج اندازه‌گیری دبی سیالات مانند: اریفیس، ونتوری، انواع سر ریزها و تعیین ضرایب آن‌ها ○ بررسی رابطه برنولی در جریان سیالات ○ آزمایش بازده پمپ‌های محوری و گریز از مرکز و تعیین رابطه سایر پارامترهای مشخصه پمپ مانند: دبی، هد و توان ○ زمان تخلیه تانک با لوله خروجی						
منابع پیشنهادی:	○ Majumdar, B. (۲۰۱۰). **Fluid Mechanics with Laboratory Manual**. PHI Learning Pvt. Ltd.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	ترمودینامیک مهندسی نفت						
نام درس (انگلیسی):	Petroleum Engineering Thermodynamics						
تعداد واحد:	۳	واحد نظری:	۳	واحد عملی:	۰	تعداد ساعت:	۴۸
دروس پیش‌نیاز:	ریاضی عمومی ۱						
سرفصل مطالب:	○ کمیت‌های اصلی و فرعی، قانون اول ترمودینامیک، توابع حالت، انتالپی، جریان‌های پایا، قانون فازهای تعادلی، فرآیندهای برگشت‌پذیر و برگشت‌ناپذیر، گرمای ویژه و ظرفیت گرمائی. ○ قانون گازهای کامل، فرایندهای حجم ثابت، فرایندهای فشار ثابت، فرایندهای پلی تروپیک. ○ روابط فشار، حجم، دما، مواد خالص، روابط گازها، قانون حالت‌های متناظر، رفتار مایعات. ○ پدیده‌های حرارتی، ظرفیت حرارتی گازها بعنوان تابعی از دما، گرمای ویژه مایعات و جامدات، اثرات حرارتی همراه با تغییر فاز، گرمای متعارف واکنش، گرمای متعارف تشکیل مواد، گرمای متعارف احتراق، اثر دما بر گرمای متعارف واکنش، پدیده‌های واکنش‌های صنعتی، پدیده‌های حرارتی فرایندهای مخلوط کردن. ○ قانون دوم ترمودینامیک، سیکل‌های کارنو، سیال‌های مختلف، اصل دوم مقیاس مطلق دما، دمای کارآزمائی، مفهوم انتروپی، بیان ریاضی قانون دوم، تغییرات انتروپی و برگشت‌پذیری انتروپی و احتمالات، قانون سوم ترمودینامیک. خواص ترمودینامیکی سیالات تک فازی و دو فازی ○ روابط ترمودینامیکی، روابط ماکسول، معادله کلاپیرون، روابط ترمودینامیکی برای آنتالپی، انرژی درونی، انتروپی، گرمای ویژه، انرژی آزاد هلمهولتز، انرژی آزاد گیبس ○ مواد خالص، تعریف و محاسبه خواص باقیمانده، تعریف و محاسبه فوگاسیته مواد خالص ○ مخلوط‌ها، مخلوط گازهای کامل، تعریف و محاسبه فوگاسیته یک سازنده در مخلوط، تغییرات خواص مواد در اثر اختلاط، تعریف محلول ایده آل، تعریف و محاسبه اکتیویته (فعالیت) و ضریب اکتیویته یک سازنده در مخلوط، مخلوط مایعات غیرایده‌آل، مدل‌های پیش‌بینی ○ تعادل‌ترمودینامیکی، محاسبات تعادل مایع-بخار، جامد-مایع و جامد-مایع-بخار، نقطه حباب و شبنم، نقطه آزئوتروپ، خواص‌ترمودینامیکی مخلوط و محلول‌ها، خواص حقیقی مخلوط‌ها						
منابع پیشنهادی:	○ Cengel, Y., Boles, M. (۲۰۱۱). **Thermodynamics: An Engineering Approach, ۸th Edition**. McGraw-hill Education. ○ Moran, M. J., Shapiro, H. N., Boettner, D. D., & Bailey, M. B. (۲۰۱۰). **Fundamentals of Engineering Thermodynamics**. John Wiley & Sons. ○ Reisel, J. R. (۲۰۲۱). **Principles of Engineering Thermodynamics**. Cengage Learning.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	**خواص سیالات مخزن**						
نام درس (انگلیسی):	**Reservoir Fluid Properties**						
تعداد واحد:	**۳**	**واحد نظری:**	**۳**	**واحد عملی:**	**۰**	**تعداد ساعت:**	**۴۸**
دروس پیش‌نیاز:	**ترمودینامیک مهندسی نفت**						
سرفصل مطالب:	○ ترکیب شیمیایی سیالات مخازن ○ محاسبه خواص فیزیکی: فشار نقطه حباب و شبنم، دانسیته، ویسکوزیته، حلالیت گاز در نفت، ضریب حجمی نفت سازند، ضریب حجمی گاز، ضریب فشردگی Z، خواص آب ○ مبانی رفتار فازی (یک جزئی، دو جزئی و چند فازی) ○ نمونه‌گیری از سیالات مخزن ○ تقسیم‌بندی سیالات مخزن: گاز خشک، گاز تر، میعان معکوس، نفت فرار، نفت سیاه ○ آزمایش‌های PVT سیالات مخزن ○ روش‌های آنالیز نفت و گاز و معرفی و استفاده از انواع دستگاههای گروماتوگرافی ○ مشخصه‌سازی اجزاء سنگین سیال مخزن ○ معادله حالت و استفاده از این معادلات برای محاسبه خواص سیالات مخزن ○ تعادل فازی گاز-مایع ○ ثابت تعادل و کاربردهای آن در مهندسی نفت ○ روش‌های تعیین نسبت اجزای تشکیل دهنده یک مخلوط هیدروکربوری ○ رسم دیاگرام فازی با استفاده از معادلات حالت ○ گروه‌بندی ترکیبات سنگین سیال مخزن ○ تفکیک برش‌های نفتی ○ صحت سنجی داده‌های PVT ○ محاسبات خواص نفت سنگین با استفاده از روابط تجربی						
منابع پیشنهادی:	○ McCain Jr, W. D. (۲۰۱۷). **The Properties of Petroleum Fluids**, ۳rd Edition, PennWell Books. ○ Pedersen, K. S., Christensen, P. L., & Shaikh, J. A. (۲۰۲٤). **Phase Behavior of Petroleum Reservoir Fluids**. CRC Press.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	**خواص سنگ‌های مخزن**						
نام درس (انگلیسی):	**Reservoir Rock Properties**						
تعداد واحد:	**۳**	**واحد نظری:**	**۳**	**واحد عملی:**	**۰**	**تعداد ساعت:**	**۴۸**
دروس پیش‌نیاز:	**زمین شناسی عمومی و ساختمانی**						
سرفصل مطالب:	○ تعریف مخزن ○ خواص فیزیکی سنگ‌های مخزن: سنگ شناسی، تخلخل، تراوائی و فشردگی، اشباع، مفهوم ساده جریان سیالات در محیط‌های متخلخل ○ آنالیز مغزه‌های سنگی ○ خواص سنگ‌های مخزن در مجاورت چند سیال ○ نیروهای سطحی و نیروهای موئین ○ مفهوم ترشوندگی ○ فشار موئین و تراوائی نسبی و موثر و روش‌های اندازه‌گیری آن‌ها						
منابع پیشنهادی:	○ Ahmed, T. (۲۰۰۹). **Working Guide to Reservoir Rock Properties and Fluid Flow**. Gulf Professional Publishing. ○ Dandekar, A. Y. (۲۰۱۳). **Petroleum Reservoir Rock and Fluid Properties**, CRC Press.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	**آزمایشگاه سنگ و سیال مخزن**						
نام درس (انگلیسی):	**Reservoir Rock and Fluid Laboratory**						
تعداد واحد:	**۱**	**واحد نظری:**	**۰**	**واحد عملی:**	**۱**	**تعداد ساعت:**	**۳۲**
دروس پیش‌نیاز:	**خواص سیالات مخزن + خواص سنگ‌های مخزن**						
سرفصل مطالب:	○ مغزه‌برداری ○ آنالیز مغزه‌های سنگی: اندازه گیری تخلخل، تراوایی، شستشوی سنگ و اندازه‌گیری اشباع آن ○ ضریب مقاومت سازند ○ فشار موئینگی ○ جریان سیالات در محیط های متخلخل ○ تراوایی دوفازی و جابجایی سیال ○ اندازه‌گیری و محاسبه خواص فیزیکی نفت خام، گاز و آب شامل چگالی، ضریب فشردگی همدما، گرانروی و کشش میان رویه‌ای ○ آزمایش‌های انبساط درصد ترکیب ثابت ○ آزمایش‌های تبخیر آنی و تبخیر دیفرانسیلی ○ آزمایش‌های میعان آنی و میعان دیفرانسیلی برای مجموعه‌های نفت و گاز ○ اندازه‌گیری نقطه حباب و نقطه شبنم ○ نسبت گاز محلول به نفت، فاکتور حجمی نفت، فاکتور حجمی گاز، فاکتور حجمی کلی سازند						
منابع پیشنهادی:	○ Ahmed, T. (۲۰۰۹). **Working Guide to Reservoir Rock Properties and Fluid Flow**. Gulf Professional Publishing.						
روش ارزشیابی:	۳۰٪ حضور موثر در کلاس، ۴۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۳۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	**مهندسی مخازن ۱**						
نام درس (انگلیسی):	**Reservoir Engineering ۱**						
تعداد واحد:	**۳**	**واحد نظری:**	**۳**	**واحد عملی:**	**۰**	**تعداد ساعت:**	**۴۸**
دروس پیش‌نیاز:	**خواص سیالات مخزن + خواص سنگ‌های مخزن**						
سرفصل مطالب:	○ معادله دارسی و دامنه اعتبار آن ○ انواع جریان سیال در مخازن از نظر هندسی ○ شرایط مرزی مخزن، اثر پوسته (Skin effect) و عوامل موثر بر آن ○ چگونگی افت فشار در مخزن و در اثر تولید ○ عملکرد محدود و نامحدود مخزن، جریان‌های حالت پایدار، ناپایدار و شبه‌پایدار، مفهوم ناحیه ریزش در مخزن ○ استفاده از شکل دیفرانسیلی قانون دارسی و تعیین معادله جریان در محیط‌های متخلخل برای حالت پایدار (برای نفت و گاز) ○ جریان پایدار در هندسه خطی، شعاعی و کروی ○ معادلات افت فشار برای حالت‌های پایدار، شبه‌پایدار و ناپایدار برای دبی ثابت تولید و وجود یک چاه در مخزن ○ اصل برهم‌نهی (Superposition) و کاربرد آن ○ تاثیر عوامل مختلف از قبیل دبی‌های متغیر تولید، تعداد چاه‌های متعدد و اثر گسل بر معادلات افت فشار در مخزن ○ آنالیز منحنی‌های IPR ○ مکانیسم‌های تولید						
منابع پیشنهادی:	○ Baker, R. O., Yarranton, H. W., & Jensen, J. (۲۰۱۵). **Practical Reservoir Engineering and Characterization**. Gulf Professional Publishing. ○ Ahmed, T. (۲۰۱۸). **Reservoir Engineering Handbook**. Gulf professional publishing. ○ Terry, R. E., Rogers, J. B., & Craft, B. C. (۲۰۱۵). **Applied Petroleum Reservoir Engineering**. Pearson Education.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	مهندسی مخازن ۲						
نام درس (انگلیسی):	Reservoir Engineering ۲						
تعداد واحد:	۳	**واحد نظری:**	۳	**واحد عملی:**	۰	**تعداد ساعت:**	۴۸
دروس پیش‌نیاز:	مهندسی مخارن ۱						
سرفصل مطالب:	○ اثبات و کاربرد معادله موازنه مواد برای مخازن نفتی اشباع با لحاظ مکانیزم‌های تولیدی مختلف ○ روش‌های موازنه مواد گرافیکی (معادلات خطی) برای تطابق تاریخچه مخزن از نظر مکانیزم‌های تولیدی، هیدروکربن درجا و آبده ○ مدل‌های توصیف‌کننده آب ورودی از آبده به مخزن شامل مدل‌های پایا، شبه پایا و گذرا ○ روش‌های برهم‌نهی برای محاسبه آب ورودی به مخزن برای زمان‌های مختلف ○ روش‌های محاسبات حجمی و موازنه مواد برای مخازن گاز میعانی ○ آنالیز منحنی افت برای تخمین میزان برداشت نهایی اقتصادی ○ گرادیان فشار و دما در مخازن و روندهای نرمال و غیرمعمول فشار در مخازن هیدروکربنی ○ محاسبات حجمی برای تخمین میزان هیدروکربن درجا و محاسبات مربوط به سطوح تماس سیالات ○ معادله موازنه مواد برای مخازن گاز خشک و اصلاح آن برای گاز تر ○ موازنه مواد و کاربردهای آن برای مخازن نفتی زیر اشباع ○ آشنایی با رفتار مخازن گاز نامتعارف ○ تئوری جریان چند فازی در محیط متخلخل ○ بررسی پدیده مخروطی شدن آب و گاز در مخازن						
منابع پیشنهادی:	○ Dake, L. P. (۲۰۰۱). **The Practice of Reservoir Engineering,** Revised Edition. Elsevier. ○ Ahmed, T., & McKinney, P. (۲۰۱۱). **Advanced Reservoir Engineering**. Elsevier. ○ Baker, R. O., Yarranton, H. W., & Jensen, J. (۲۰۱۵). **Practical Reservoir Engineering and Characterization**. Gulf Professional Publishing.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	**مهندسی حفاری**						
نام درس (انگلیسی):	**Drilling Engineering**						
تعداد واحد:	**۳**	**واحد نظری:**	**۳**	**واحد عملی:**	**۰**	**تعداد ساعت:**	**۴۸**
دروس پیش‌نیاز:	**استاتیک و مقاومت مصالح + مکانیک سیالات**						
سرفصل مطالب:	○ تشریح جایگاه حفاری در زنجیره عملیات توسعه میدان ○ تاریخچه مختصر صنعت حفاری در جهان و ایران ○ آشنایی با شمای کلی چاه و اجزای آن ○ آشنایی با انواع دکل‌های حفاری خشکی و دریایی ○ معرفی سیستم‌های اصلی دکل حفاری شامل تولید نیرو، انتقال نیرو، بالابر، دورانی، گردش گل، کنترل چاه و پایش ○ محاسبات سیستم بالابر و انتخاب توان دکل ○ آشنایی با خواص سیالات حفاری ○ آشنایی با خواص سیمان حفاری ○ آشنایی با عملیات نصب لوله جداری و سیمان‌کاری ○ هیدرولیک چاه: محاسبات فشار درون چاه در حالت استاتیک و دینامیک، محاسبه افت فشار در سیستم گردش گل و توان پمپ، آشنایی با خواص رئولوژیک سیالات و سیمان حفاری، فشارهای Surge و Swab، انتقال کنده‌های حفاری ○ انواع مته حفاری و انتخاب مته						
منابع پیشنهادی:	○ Mitchell, R. F., & Miska, S. (۲۰۱۱). **Fundamentals of Drilling Engineering,** Society of Petroleum Engineers. ○ Azar, J., Samuel, G. (۲۰۰۷). **Drilling Engineering**, PennWell Books.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	**طراحی و ساخت چاه**						
نام درس (انگلیسی):	**Well Design and Construction**						
تعداد واحد:	**۲**	**واحد نظری:**	**۲**	**واحد عملی:**	**۰**	**تعداد ساعت:**	**۳۲**
دروس پیش‌نیاز:	**مهندسی حفاری**						
سرفصل مطالب:	○ آشنایی با مراحل مختلف طراحی و ساخت چاه ○ مراحل عملیات حفاری ○ آشنایی با برنامه حفاری، دفترچه طراحی و گزارش پایان ساخت چاه (End-of-Well Report) ○ آشنایی با گرادیان شکست سازند و گرادیان فشار حفره‌ای: انتخاب محدوده وزن گل ○ مبانی طراحی لوله جداری ○ مفهوم وزن روی مته: محاسبه نیروهای وارده به رشته حفاری و طراحی رشته حفاری ○ آشنایی با مشکلات حین حفاری						
منابع پیشنهادی:	○ Mitchell, R. F., & Miska, S. (۲۰۱۱). **Fundamentals of Drilling Engineering,** Society of Petroleum Engineers. ○ Byrom, T. G. (۲۰۱٤). **Casing and Liners for Drilling and Completion: Design and Application**. Elsevier.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	**آزمایشگاه حفاری**						
نام درس (انگلیسی):	**Drilling Laboratory**						
تعداد واحد:	۱	**واحد نظری:**	۰	**واحد عملی:**	۱	**تعداد ساعت:**	۳۲
دروس پیش‌نیاز:	**مهندسی حفاری**						
سرفصل مطالب:	○ آشنایی با دستگاه‌های عمومی مانند میکسرها و کاپ‌ها و طرز تهیه گل حفاری با بنتونایت و نحوه آماده‌سازی گل حفاری ○ تعیین دانسیته گل حفاری با ترازوی گل (Mud Balance) و روش‌های دیگر ○ بررسی رئولوژی گل حفاری با ویسکومتر فن ○ ویسکوزیته ظاهری گل با قیف مارش ○ فیلتراسیون استاتیک گل حفاری در شرایط استاندارد ○ قلیاییت (Alkalinity) گل حفاری ○ آنالیز ریتورت گل حفاری						
منابع پیشنهادی:	○ Caenn, R., Darley, H. C., & Gray, G. R. (۲۰۱۱). **Composition and Properties of Drilling and Completion Fluids**. Gulf professional publishing. ○ Mitchell, R. F., & Miska, S. (۲۰۱۱). **Fundamentals of Drilling Engineering,** Society of Petroleum Engineers.						
روش ارزشیابی:	۳۰٪ حضور موثر در کلاس، ۴۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۳۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	**مکانیک سیالات دوفازی**						
نام درس (انگلیسی):	**Two-Phase Fluid Mechanics**						
تعداد واحد:	**۲**	**واحد نظری:**	**۲**	**واحد عملی:**	**۰**	**تعداد ساعت:**	**۳۲**
دروس پیش‌نیاز:	**مکانیک سیالات**						
سرفصل مطالب:	○ مفاهیم اولیه و معادلات بنیادی جریان‌های دوفازی ○ خواص سیالات و خصوصیات جریان دوفازی ○ تعیین شرایط عملیاتی خطوط انتقال جریان‌های دوفازی ○ الگوهای جریان دوفازی (شامل خطوط لوله افقی، قائم و شیبدار) ○ اصول طراحی خطوط لوله دوفازی ○ محاسبه افت فشار در خطوط لوله افقی ○ محاسبه افت فشار در خطوط لوله قائم ○ محاسبه افت فشار در خطوط لوله شیب‌دار ○ مشکلات عملیاتی خطوط لوله دوفازی						
منابع پیشنهادی:	○ Yadigaroglu, G., & Hewitt, G. F. (Eds.). (۲۰۱۷). **Introduction to Multiphase Flow: Basic Concepts, Applications and Modelling**. Springer. ○ Wallis, G. B. (۲۰۲۰). **One-dimensional Two-phase Flow**. Courier Dover Publications.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	**مهندسی بهره‌برداری**						
نام درس (انگلیسی):	**Production Engineering**						
تعداد واحد:	**۳**	**واحد نظری:**	**۳**	**واحد عملی:**	**۰**	**تعداد ساعت:**	**۴۸**
دروس پیش‌نیاز:	**مکانیک سیالات دوفازی**						
سرفصل مطالب:	○ روش‌های تکمیل چاه ○ معرفی تجهیزات درون چاهی، انواع شیرها ○ منحنی های عملکرد مخزن (IPR)، منحنی های عملکرد چاه (TPR وWPR)، منحنی های عملکرد چوک (CPR) ○ ضریب پوسته و شرایط نزدیک چاه ○ مخروطی شدن آب و گاز ○ تفکیک‌گرها ○ مشبک‌کاری چاه ○ محاسبه عملکرد لوله مغزی ○ آنالیز گرهی (نودال) ○ طراحی پمپ و کمپرسوردر سیستم بهره‌برداری						
منابع پیشنهادی:	○ Economides, M. J. (۲۰۱۳). **Petroleum Production Systems**. Pearson education. ○ Guo, B. (۲۰۱۱). **Petroleum Production Engineering, A Computer-assisted Approach**. Elsevier.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	**فرازآوری و انگیزش چاه**						
نام درس (انگلیسی):	**Artificial Lift and Well Stimulation**						
تعداد واحد:	**۲**	**واحد نظری:**	**۲**	**واحد عملی:**	**۰**	**تعداد ساعت:**	**۳۲**
دروس پیش‌نیاز:	**مهندسی بهره‌برداری**						
سرفصل مطالب:	○ انواع روش‌های فرازاوری مصنوعی ○ پمپ‌های درون‌چاهی ○ اسیدزنی چاه در مخازن کربناته ○ اسیدزنی چاه در مخازن ماسه‌سنگی ○ افزودنی‌های اسید ○ روش‌های تزریق اسید ○ شکافت هیدرولیکی مخزن ○ شکافت اسیدی مخزن ○ روش‌های کنترل ماسه						
منابع پیشنهادی:	○ Economides, M. J. (۲۰۱۳). **Petroleum Production Systems**. Pearson education. ○ Guo, B. (۲۰۱۱). **Petroleum Production Engineering, A Computer-assisted Approach**. Elsevier.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	مبانی چاه‌آزمایی						
نام درس (انگلیسی):	Fundamentals of Well Testing						
تعداد واحد:	۳	واحد نظری:	۳	واحد عملی:	۰	تعداد ساعت:	۴۸
دروس پیش‌نیاز:	مهندسی مخازن ۱						
سرفصل مطالب:	○ مقدمه: انواع روش‌های چاه‌آزمایی و کاربرد و محدودیت‌های آنها ○ پارامترهای حاصل از چاه‌آزمایی ○ مفاهیم چاه آزمایی: مدل پایه چاه‌آزمایی، فرضیات مدل، رژیم های جریان در حالت گذرا و حالت متاثر از مرز مخزن ○ معادلات جریان در مدل پایه چاه‌آزمایی و حل آن در شرایط مرزی مختلف برای چاه و مرز خارجی مخزن ○ رابطه ضریب آسیب سازند، ضریب اثر انباره چاه (Wellbore Storage) ○ شعاع تحقیق، ضریب شکل، قانون برهم‌نهی ○ تقریب هرنر (Horner) ○ آزمایش **انداخت فشار** (Draw-Down) و **انباشت فشار** (Build-Up) ○ منحنی مشتق و کاربرد آن در چاه آزمایی، منحنی‌های نمونه ○ آزمایش ساق مته، آزمایش تداخل، آزمایش پالس						
منابع پیشنهادی:	○ Chaudhry, A. (۲۰۰٤). **Oil well testing handbook**. Elsevier. ○ Chaudhry, A. (۲۰۰۳). **Gas well testing handbook**. Gulf professional publishing. ○ Lee, J., Rollins, J. B., & Spivey, J. P. (۲۰۰۳). **Pressure Ttransient Testing**. SPE textbook series ○ Kuchuk, F. J., Onur, M., & Hollaender, F. (۲۰۱۰). **Pressure Transient Formation and Well Testing: Convolution, Deconvolution and Nonlinear Estimation**. Elsevier.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	نمودارگیری از چاه						
نام درس (انگلیسی):	Fundamentals of Well Logging						
تعداد واحد:	۳	واحد نظری:	۳	واحد عملی:	۰	تعداد ساعت:	۴۸
دروس پیش‌نیاز:	مهندسی مخازن ۱						
سرفصل مطالب:	○ آشنایی با انواع نمودارگیری: نمودارگیری کابلی و نمودارگیری حین حفاری، آشنایی با کاربردهای مختلف نمودارهای چاه، خواص فیزیکی سنگ‌ها (تخلخل، اشباع آب، مقاومت الکتریکی،...) ○ ارتباط مقاومت با تخلخل و اشباع آب ○ روابط آرچی ○ انواع توزیع شیل و اثر آن بر روی نمودارهای چاه ○ نحوه نمایش نمودارهای چاه، محیط اطراف چاه، نگار قطر چاه، نگار پتانسیل خودجوش، انواع مختلف نمودارهای مقاومت الکتریکی (نمودارهای برد کوتاه، متوسط و بلند)، نمودارهای مقاومتی الکتریکی و القایی، نمودارهای الکتریکی با جریان متمرکز و غیر متمرکز، مبانی نمودارهای رادیواکتیو، نگار پرتو طبیعی گاما، نگار طیف سنجی گاما، نگار چگالی سازند، نگار اندازه گیری عدد میانگین اتمی، نگار نوترون، نگار سونیک ○ تفسیرنمودارها و مسائل مربوط به آنها با استفاده از مثال‌های کاربردی						
منابع پیشنهادی:	○ Darling, T. (۲۰۰۵). **Well Logging and Formation Evaluation**. Elsevier. ○ Ellis, D. V., & Singer, J. M. (۲۰۰۷). **Well Logging for Earth Scientists** (Vol. ۶۹۲). Dordrecht: Springer. ○ Yang, S., & Wei, J. (۲۰۱۷). **Fundamentals of Petrophysics**. Springer Berlin Heidelberg. ○ Buryakovsky, L., Chilingar, G. V., Rieke, H. H., & Shin, S. (۲۰۱۲). **Fundamentals of the Petrophysics of Oil and Gas Reservoirs**. John Wiley & Sons.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	ژئوفیزیک						
نام درس (انگلیسی):	Geophysics						
تعداد واحد:	۳	واحد نظری:	۳	واحد عملی:	۰	تعداد ساعت:	۴۸
دروس پیش‌نیاز:	زمین شناسی نفت + فیزیک ۱						
سرفصل مطالب:	○ آشنایی با اصول ژئوفیزیک کاربردی و اکتشافی ○ آشنایی با روش‌های مختلف ژئوفیزیک اکتشافی ○ تفاوت داده های ژئوفیزیکی با سایر داده‌های ثبت شده بر روی منابع نفت و گاز ○ آشنایی با اصول روش گرانی سنجی ○ آشنایی با اصول روش مغناطیس سنجی ○ کاربرد روشهای غیرلرزه‌ای در اکتشاف منابع نفت و گاز ○ روش لرزه نگاری و کاربرد آن در اکتشاف منابع نفت و گاز ○ روشهای انعکاسی و انکساری در کاوش‌های لرزه نگاری ○ مبانی لرزه‌شناسی و انتشار امواج در محیط‌های زیرزمین ○ عملیات لرزه نگاری دو بعدی و سه بعدی ○ مبانی پردازش داده‌های لرزه ای ○ مبانی تفسیر داده های لرزه ای بارتابی و انکساری ○ آشنایی با نشانگرهای لرزه ای از قبیل سرعت و امپدانس و ارتباط آن با خواص مخزنی.						
منابع پیشنهادی:	○ Dasgupta, S. N., & Aminzadeh, F. (۲۰۱۳). **Geophysics for Petroleum Engineers**. Elsevier. ○ Ikelle, L. T., & Amundsen, L. (۲۰۱۸). **Introduction to Petroleum Seismology**. Society of Exploration Geophysicists. ○ Lowrie, W., & Fichtner, A. (۲۰۲۰). **Fundamentals of Geophysics**. Cambridge university press.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	ژئوشیمی آلی						
نام درس (انگلیسی):	Organic Geochemistry						
تعداد واحد:	۲	واحد نظری:	۲	واحد عملی:	۰	تعداد ساعت:	۳۲
دروس پیش‌نیاز:	زمین‌شناسی نفت						
سرفصل مطالب:	○ تعریف، اهداف، اصول ژئوشیمی آلی و کاربرد آن در اکتشاف و توسعه مخازن هیدروکربوری، کربن و چرخه حیات، تولید، تجمع و حفظ‌شدگی مواد آلی در طبیعت، مراحل و روند تحولات مواد آلی در طبیعت (دیاژنز، کاتاژنز، متاژنز و متامرفیسم ماده آلی) ○ محیط‌های رسوبی مناسب برای تشکیل شیل‌های سیاه و رخساره‌های آلی، فروافتادگی‌های مولد نفت و گاز و آشپزخانه نفتی، انواع نقشه‌های آلی (Iso-TOC ، Iso-maturity) ○ کروژن: تعریف و طبقه‌بندی کروژن، هیدروکربن‌های طبیعی (بیتومن اولیه)، ترموبیتومن و پیروبیتومن، فسیل‌های ژئوشیمیایی، طبقه‌بندی و کاربرد آن در تطابق نفت- نفت و نفت- سنگ منشاء ○ نفت و انواع ترکیبات هیدروکربوری، پنجره نفتی و گازی، مراحل و عوامل موثر بر تشکیل نفت و گاز (نوع کروژن، زمان، درجه حرارت، سن زمین‌شناسی)، بلوغ نفت، نفت‌های سبک، نفت‌های بسیار سنگین، قیر، آسفالت، نفت و انواع محصولات آن (ترکیبات اشباع و غیراشباع)، منشاء و مکانیسم تشکیل گازهای هیدروکربنی و غیرهیدروکربنی طبیعی ○ سنگ منشاء و ویژگی‌های آن، روش‌های ارزیابی سنگ منشاء (روش‌های حرارتی و میکروسکوپی و ژئوشیمیایی)، پیرولیز راک- اول، پتروگرافی کروژن، مراحل بلوغ سنگ مادر و روش‌های ارزیابی سطح بلوغ ماده آلی، نمودارهای ژئوشیمیایی، تهیه نقشه‌های ژئوشیمیایی، تحولات نفت درون مخزن (دگرسانی حرارتی، تجزیه زیستی، گازشویی، آبشویی، آسفالت‌زدایی) ○ مقدمه‌ای بر ژئوشیمی مخزن و آشنایی با روش های آن						
منابع پیشنهادی:	○ Dembicki, H. (۲۰۲۲). **Practical Petroleum Geochemistry for Exploration and Production**. Elsevier. ○ Killops, S. D., & Killops, V. J. (۲۰۱۳). **Introduction to Organic Geochemistry**. John Wiley & Sons.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	مبانی ژئومکانیک نفت و زمین‌انرژی						
نام درس (انگلیسی):	Introduction to Petroleum and Geo-Energy Geomechanics						
تعداد واحد:	۲	**واحد نظری:**	۲	**واحد عملی:**	۰	**تعداد ساعت:**	۳۲
دروس پیش‌نیاز:	مبانی مهندسی حفاری						
سرفصل مطالب:	○ مفاهیم اولیه: تنش و تغییر شکل، خواص سنگ ○ میدان تنش تکتونیک ○ فشار حفره‌ای در عمق ○ مکانیک گسیختگی: انواع گسیختگی، معیارهای گسیختگی، تاثیر سیالات بر گسیختگی، روانگرایی، پلاستیسیته، گسیختگی در سنگ‌های ناهمگن و شکاف‌دار، تاثیر زمان بر گسیختگی ○ زمین‌شناسی مرتبط با مهندسی نفت: تنش‌های درجا، فشار حفره‌ای، خواص مکانیکی سنگ‌های رسوبی ○ توزیع تنش در اطراف دیواره‌ی چا ○ پایداری دیواره چاه ○ ژئومکانیک مخزن ○ مدلسازی آبشکافت مخزن ○ کاربرد ژئومکانیک در ذخیره‌سازی ○ اندازه‌گیری‌های میدانی و آزمایشگاهی مرتبط						
منابع پیشنهادی:	○ Aadnoy, B. S., & Looyeh, R. (۲۰۱۹). **Petroleum rock mechanics: drilling operations and well design**. Gulf professional publishing. ○ Fjaer, E., Holt, R. M., Horsrud, P., & Raaen, A. M. (۲۰۰۸). **Petroleum Related Rock Mechanics**. Elsevier. ○ Zoback, M. D. (۲۰۱۰). **Reservoir Geomechanics**. Cambridge university press.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	روش اختلاف محدود در مهندسی نفت						
نام درس (انگلیسی):	Finite Difference Method in Petroleum Engineering						
تعداد واحد:	۳	واحد نظری:	۳	واحد عملی:	۰	تعداد ساعت:	۴۸
دروس پیش‌نیاز:	مهندسی مخازن ۱						
سرفصل مطالب:	○ مقدمه: معادلات مشتق جزئی ○ کلیات: تئوری تیلور، تقریب اختلاف محدود برای مشتق ○ معادلات سهموی: معادله حرارت و انتشار ○ معادلات هذلولوی: معادله موج ○ معادلات بیضوی:معادلات لاپلاس و پواسون ○ شرایط مرزی و اولیه ○ پایداری و همگرایی ○ خطاهای عددی ○ استخراج معادله دیفرانسیل جریان در مخزن ○ مشخصات شبکه (سلول) در روش اختلاف محدود ○ تقریب اختلاف محدود برای معادله جریان خطی ○ لحاظ کردن چاه ○ حل معادله جریان تکفاز ○ حل معادله جریان چندفاز						
منابع پیشنهادی:	○ Langtangen, H. P., & Linge, S. (۲۰۱۷). **Finite Difference Computing with PDEs: A Modern Software Approach**. Springer Nature. ○ Causon, D. M., & Mingham, C. G. (۲۰۱۰). **Introductory Finite Difference Methods for PDEs**. Bookboon. ○ Ertekin, T., Abou-Kassem, J. H., & King, G. R. (۲۰۰۱). **Basic Applied Reservoir Simulation**. SPE.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	**شبیه‌سازی مخازن**						
نام درس (انگلیسی):	**Reservoir Simulation**						
تعداد واحد:	**۲**	**واحد نظری:**	**۲**	**واحد عملی:**	**۰**	**تعداد ساعت:**	**۳۲**
دروس پیش‌نیاز:	**مهندسی مخازن ۲ + روش اختلاف محدود در مهندسی نفت**						
سرفصل مطالب:	○ کلیات شبیه‌سازی مخزن ○ نمونه‌گیری و مقیاس‌های شبیه‌سازی ○ مدلسازی زمین‌شناسی و زمین‌آماری ○ فرمولاسیون معادلات اساسی جریان در محیط متخلخل ○ خواص سنگ: روابط نیمه تجربی تخلخل، تراوایی، فشار و اشباع ○ خواص پوروالاستیک ○ شبیه‌سازی جریان تک فازی ○ لحاظ کردن اثر چاه ○ شبیه‌سازی جریان تک فازی ○ شبیه‌سازی جریان دوفازی نفت/آب، نفت/ گاز ○ شبیه‌سازی جریان سه فازی						
منابع پیشنهادی:	○ Fanchi, J. R. (۲۰۰۵). **Principles of Applied Reservoir Simulation**. Elsevier. ○ Chen, Z. (۲۰۰۷). **Reservoir Simulation: Mathematical Techniques in Oil Recovery**. Society for Industrial and Applied Mathematics.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	فعالیت‌های توسعه میدان						
نام درس (انگلیسی):	Field Development Activities						
تعداد واحد:	۲	واحد نظری:	۲	واحد عملی:	۰	تعداد ساعت:	۳۲
دروس پیش‌نیاز:	گذراندن حداقل ۱۲۰ واحد (یا نیمسال آخر)						
سرفصل مطالب:	هدف از این درس، تلفیق تمام آموخته‌های دوره مهندسی نفت برای توسعه یکپارچه یک میدان و تحلیل اقتصادی با استفاده از داده‌های واقعی است. توصیه می‌شود این درس به صورت گروهی اجرا شود و دانشجویان در نقش‌های مختلف یک کار تیمی، فرایند واقعی کار مهندسی را تجربه کنند. ○ تشکیل تیم، انتخاب سرگروه و تقسیم بندی وظایف در ابتدای دوره ○ تدوین برنامه کاری ○ آنالیز و تحلیل داده‌های مشخصه‌سازی مخزن ○ ساخت مدل مخزن استاتیک و دینامیک، موازنه جرم و تطبیق تاریخچه، تدوین طرح توسعه یکپارچه میدان با توجه به عدم قطعیتهای موجود، ارزیابی اقتصادی مدل‌های توسعه ○ طراحی یک چاه نمونه ○ انتخاب و طراحی سیستم تکمیل، بهره‌برداری و تاسیسات سطح‌الارضی						
منابع پیشنهادی:							
روش ارزشیابی:	۳۰٪ حضور موثر در کلاس، ۷۰٪ نتایج و ارائه کتبی و شفاهی پروژه						

نام درس (فارسی):	کارگاه نرم‌افزار ۱						
نام درس (انگلیسی):	Software Workshop ۱						
تعداد واحد:	۱	**واحد نظری:**	۰	**واحد عملی:**	۱	**تعداد ساعت:**	۴۸
دروس پیش‌نیاز:	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی						
سرفصل مطالب:	○ آشنایی با عناوین نرم‌افزارهای مهم در کلیه زمینه‌های مهندسی نفت: اکتشاف، پتروفیزیک، ژئوفیزیک، حفاری، تکمیل، بهره‌برداری، مخزن ○ یادگیری حداقل ۳ نرم‌افزار مهندسی نفت در ۳ زمینه مختلف						
منابع پیشنهادی:							
روش ارزشیابی:	۳۰٪ حضور موثر در کلاس، ۴۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۳۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	**هوش مصنوعی و تحول دیجیتال**						
نام درس (انگلیسی):	**Artificial Inelligence and Digital Transformation**						
تعداد واحد:	**۲**	**واحد نظری:**	**۲**	**واحد عملی:**	**۰**	**تعداد ساعت:**	**۳۲**
دروس پیش‌نیاز:	**برنامه‌سازی کامپیوتر، آمار و احتمال مهندسی**						
سرفصل مطالب:	○ مقدمه‌ای بر تحول دیجیتال: تعریف و تاریخچه مختصر، مفاهیم کلیدی، نقش تحول دیجیتال در دنیای امروز ○ آشنایی با فناوری‌های تحول‌آفرین: هوش مصنوعی و یادگیری ماشین، اینترنت اشیاء، کلان‌داده و تحلیل داده‌ها، بلاک‌چین، رایانش ابری ○ تحول دیجیتال در صنعت نفت ○ مقدمه‌ای بر هوش مصنوعی و ارتباط آن با تحول دیجیتال ○ چالش‌های هوش مصنوعی و تحول دیجیتال: چالش‌های فنی و اجرایی، ملاحظات اخلاقی و حریم خصوصی، تاثیرات اقتصادی و اجتماعی ○ مفاهیم پایه یادگیری ماشین: ویژگی‌ها، بهینه‌سازی، رگرسیون، مسائل ارضای محدودیت، تابع هدف، تابع هزینه، تابع ضرر، نزول در راستای گرادیان ○ آشنایی با مفاهیم دسته‌بندی و خوشه‌بندی: یادگیری باناظر و بی‌ناظر، یادگیری تقویتی ○ آماده‌سازی مجموعه داده: تکنیک‌های پیش‌پردازش داده، مدیریت داده‌های نامتوازن و پرت، بیش‌برازش و زیربرازش ○ شاخص‌های ارزیابی و انتخاب مدل، پارامترها و ابرپارامتر ○ کاربردهای هوش مصنوعی در مهندسی: چند مثال پرکاربرد شامل پیش‌بینی بار، تحلیل خطا و ناهنجاری، پردازش زبان طبیعی، پردازش تصویر و مثال‌های دیگر متناسب با رشته دانشجویان						
منابع پیشنهادی:	○ Hemmati-Sarapardeh, A., Larestani, A., Menad, N. A., & Hajirezaie, S. (۲۰۲۰). **Applications of Artificial Intelligence Techniques in the Petroleum Industry**. Gulf Professional Publishing. ○ Cann, G., & Goydan, R. (۲۰۱۹). **Bits, Bytes, and Barrels: The Digitial Transformation of Oil and Gas**. MADCann Press. ○ Lindholm, N. Wahlström, F. Lindsten, and T. B. Schön (۲۰۲۲). **Machine Learning: A First Course for Engineers and Scientists**. Cambridge University Press. ○ Chatterjee, J. M., Garg, H., & Thakur, R. N. (Eds.). (۲۰۲۲). **A Roadmap for Enabling Industry ٤,٠ by Artificial Intelligence**. John Wiley & Sons.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	**مهارت‌های نرم شغلی**						
نام درس (انگلیسی):	**Professional Soft Skills**						
تعداد واحد:	**۲**	**واحد نظری:**	**۲**	**واحد عملی:**	**۰**	**تعداد ساعت:**	**۳۲**
دروس پیش‌نیاز:	**نیمسال ششم به بعد**						
سرفصل مطالب:	○ برقراری ارتباط موثر نوشتاری و شفاهی، شبکه‌سازی ○ رهبری ○ کار تیمی ○ خلاقیت ○ مدیریت زمان ○ تطبیق‌پذیری ○ ذهنیت حل مسئله ○ اخلاق حرفه‌ای ○ تفکر انتقادی ○ هوش هیجانی ○ مدیریت کسب‌وکار ○ ارزش‌آفرینی و کارآفرینی						
منابع پیشنهادی:	○ Retz, K. (۲۰۱۹). **The Professional Skills Handbook for Engineers and Technical Professionals**. CRC Press. ○ McCuen, R. H., & Gilroy, K. L. (۲۰۱۱). **Ethics and Professionalism in Engineering**. Broadview Press.						
روش ارزشیابی:	۳۰٪ حضور موثر در کلاس، ۴۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۳۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	کارآموزی						
نام درس (انگلیسی):	Internship						
تعداد واحد:	۲	**واحد نظری:**	۰	**واحد عملی:**	۲	**تعداد ساعت:**	۲۴۰
دروس پیش‌نیاز:	**گذراندن ۱۰۰ واحد درسی**						
سرفصل مطالب:	○ هدف از این درس، آشنایی دانشجو با محیط حرفه‌ای و انجام فعالیت‌های اولیه در حوزه مهندسی نفت و زمین‌انرژی در شرکت‌ها، سازمان‌ها و یا کارگاه‌های مربوطه است. ○ این درس می‌تواند تحت عنوان ۲ واحد کارآموزی ۱ واحدی نیز ارائه شود.						
منابع پیشنهادی:							
روش ارزشیابی:	۸۰٪ حضور موثر در دوره کارآموزی، ۲۰٪ ارائه گزارش دوره‌ای و نهایی به استاد ناظر						

نام درس (فارسی):	**پروژه کارشناسی**						
نام درس (انگلیسی):	**BSc Project**						
تعداد واحد:	**۳**	**واحد نظری:**	**۳**	**واحد عملی:**	**۰**	**تعداد ساعت:**	**۴۸**
دروس پیش‌نیاز:	**گذراندن ۱۰۰ واحد درسی**						
سرفصل مطالب:	○ پروژه عبارت است از یک موضوع تحقیقاتی در یکی از زمینه های مرتبط با مهندسی نفت که توسط یکی اساتید گروه تعریف شده و در قالب کار عملی یا نظری توسط دانشجو انجام می‌شود. ○ پروژه کارشناسی می‌تواند در یکی از حوزه‌های طراحی، ساخت، کدنویسی و توسعه نرم‌افزار، پژوهش آزمایشگاهی، پژوهش نظری، پژوهش عددی و داده‌کاوی و یا پژوهش میدانی تعریف شود. ○ تحقیق اینترنتی/کتابخانه‌ای و گردآوری مطالب به عنوان پروژه کارشناسی مورد قبول نیست.						
منابع پیشنهادی:							
روش ارزشیابی:	۸۰٪ نظر استاد راهنما، ۲۰٪ نظر داوران پروژه						

نام درس (فارسی):	**آشنایی با مخازن نامتعارف**						
نام درس (انگلیسی):	**Introduction to Unconventional Reservoirs**						
تعداد واحد:	**۳**	**واحد نظری:**	**۳**	**واحد عملی:**	**۰**	**تعداد ساعت:**	**۴۸**
دروس پیش‌نیاز:	**گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد**						
سرفصل مطالب:	○ آشنایی با منابع نامتعارف هیدروکربنی ○ توجیه فنی و اقتصادی توسعه‌ی منابع نامتعارف ○ منشا و نحوه‌ی تشکیل منابع نامتعارف شامل • شیل گازی (Gas Shale) • شیل نفتی (Oil Shale) • گاز محبوس در لایه‌های ذغال‌سنگی (Coal-Bed Methane, CBM) • گاز محبوس در ماسه‌سنگ متراکم و کم‌تراوا (Tight Sand Gas) • هیدرات‌های گازی (Gas Hydrates) • نفت فوق‌سنگین ماسه‌ای (Sand Oil) ○ روش‌های اکتشافی منابع نامتعارف ○ روش‌های حفاری و تکمیل در منابع نامتعارف ○ زیرساخت‌ها، تجهیزات و روش‌های خاص در بهره‌برداری از منابع نامتعارف ○ ملاحظات زیست‌محیطی در بهره‌برداری از منابع نامتعارف						
منابع پیشنهادی:	○ Ma, Y. Z., & Holditch, S. (۲۰۱۵). **Unconventional Oil and Gas Resources Handbook: Evaluation and Development**. Gulf professional publishing.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	**مبانی ذخیره‌سازی زیرزمینی گاز**						
نام درس (انگلیسی):	**Introduction to Underground Gas Storage**						
تعداد واحد:	**۳**	**واحد نظری:**	**۳**	**واحد عملی:**	**۰**	**تعداد ساعت:**	**۴۸**
دروس پیش‌نیاز:	**گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد**						
سرفصل مطالب:	○ اهمیت اقتصادی و زیست محیطی ذخیره‌سازی زیرزمینی گاز ○ توجیه فنی و اقتصادی پروژه‌های ذخیره‌سازی ○ جنبه‌های ژئومکانیکی ذخیره‌سازی زیرزمینی ○ ذخیره‌سازی گازهای هیدروکربنی ○ ذخیره‌سازی دی اکسید کربن ○ ذخیره‌سازی گاز هیدروژن ○ زیرساخت‌ها، تجهیزات و روش‌های جمع‌آوری، ترسیب و ذخیره‌سازی ○ تجربیات موفق جهانی						
منابع پیشنهادی:	○ Ballerat-Busserolles, K., Wu, Y., & Carroll, J. J. (۲۰۱۸). **Cutting-edge Technology for Carbon Capture, Utilization, and Storage**. John Wiley & Sons.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	آشنایی با انرژی زمین‌گرمایی						
نام درس (انگلیسی):	Introduction to Geothermal Energy						
تعداد واحد:	۳	**واحد نظری:**	۳	**واحد عملی:**	۰	**تعداد ساعت:**	۴۸
دروس پیش‌نیاز:	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد						
سرفصل مطالب:	○ تعریف مخازن زمین‌گرمایی ○ مقدمه‌ای بر منابع گرمایی پوسته زمین ○ سیستم‌های زمین گرمایی: انتقال و انتشار ○ مدل مفهومی زمین‌گرمایی ○ روش‌های اکتشاف و ارزیابی مخازن زمین‌گرمایی ○ حفاری چاه‌های زمین‌گرمایی ○ تاسیسات سطح‌الارضی ○ انگیزش مخازن زمین‌گرمایی ○ شبیه‌سازی مخازن زمین‌گرمایی ○ ارزیابی اقتصادی پروژه‌های زمین‌گرمایی ○ مزایا و معایب زیست‌محیطی توسعه انرژی زمین‌گرمایی ○ تجربیات بهره‌برداری انرژی زمین‌گرمایی در جهان و ایران						
منابع پیشنهادی:	○ Huenges, E., & Ledru, P. (۲۰۱۱). **Geothermal Energy Systems: Exploration, Development, and Utilization**. John Wiley & Sons. ○ Grant, M. (۲۰۱۳). **Geothermal Reservoir Engineering**. Elsevier.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	زبان تخصصی مهندسی نفت و زمین‌انرژی						
نام درس (انگلیسی):	Technical English for Petroleum and Geo-Energy Engineering						
تعداد واحد:	۲	واحد نظری:	۲	واحد عملی:	۰	تعداد ساعت:	۳۲
دروس پیش‌نیاز:	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد						
سرفصل مطالب:	○ Reading English articles/texts covering several PGE subjects ○ Comprehension exercises ○ Translation activities ○ Listening/speaking practices ○ Writing a technical term paper & report						
منابع پیشنهادی:	○ Hyne, N. J. (۲۰۱۲). **Nontechnical Guide to Petroleum Geology, Exploration, Drilling, and Production**.PennWell Books. ○ Frendo, E., Bonamy, D. (۲۰۱۱). **English for the Oil Industry**, Pearson Education. ○ Ibbotson, M. (۲۰۰۸). **Cambridge English for Engineering**, Cambridge University Press.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	مبانی زمین‌آمار						
نام درس (انگلیسی):	Introduction to Geostatistics						
تعداد واحد:	۲	**واحد نظری:**	۲	**واحد عملی:**	۰	**تعداد ساعت:**	۳۲
دروس پیش‌نیاز:	آمار و احتمالات مهندسی + مهندسی مخازن ۱						
سرفصل مطالب:	○ توزیع‌های یک متغیره و دو متغیره ○ روش مونت کارلو ○ کمیت‌دهی به همبستگی‌های فضایی ○ مدلسازی تخلخل و تراوایی ○ افزایش مقیاس (upscaling)						
منابع پیشنهادی:	○ Caers, J. (۲۰۰۵). **Petroleum Geostatistics**. SPE. ○ Kelkar, M., Perez, G., & Chopra, A. (۲۰۰۲). **Applied Geostatistics for Reservoir Characterization**. SPE.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	زمین شناسی نفت ایران						
نام درس (انگلیسی):	Petroleum Geology of Iran						
تعداد واحد:	۲	**واحد نظری:**	۲	**واحد عملی:**	۰	**تعداد ساعت:**	۳۲
دروس پیش‌نیاز:	زمین‌شناسی نفت						
سرفصل مطالب:	○ پوسته زمین ایران (قاره ای – اقیانوسی)، موقعیت ایران در تکتونیک جهانی ○ فازهای مهم کوهزائی ایران، مورفولوژی فعلی ایران، گسله های مهم ایران ○ زونهای ساختمانی ایران ○ دورانهای زمین شناسی در ایران ○ زمین شناسی کشورهای همجوار ○ بررسی حوضه های رسوبی ایران (ویژگی ها و محدوده ها) ○ بررسی و مطالعه سیر تکامل در حوضه های ایران ○ بررسی سازندها و سیستم نفتی دوران پالئوزوئیک در حوضه زاگرس و خلیج فارس ○ بررسی سازندها و سیستم نفتی دوران مزوزوئیک در حوضه زاگرس و خلیج ○ بررسی سازندها و سیستم نفتی دوران سنوزوئیک در حوضه زاگرس و خلیج فارس ○ بررسی سازندها و سیستم نفتی در حوضه ایران مرکزی و البرز ○ بررسی سازندها و سیستم نفتی در حوضه کپه داغ ○ بررسی سازندها و سیستم نفتی در حوضه مکران						
منابع پیشنهادی:	○ Ghazban, F. (۲۰۰۹). **Petroleum Geology of the Persian Gulf**. Tehran University Press.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	**زمین‌شناسی مخزن**						
نام درس (انگلیسی):	**Reservoir Geology**						
تعداد واحد:	**۲**	**واحد نظری:**	**۲**	**واحد عملی:**	**۰**	**تعداد ساعت:**	**۳۲**
دروس پیش‌نیاز:	**زمین‌شناسی نفت**						
سرفصل مطالب:	○ اهمیت سنگ‌های کربناتی به عنوان سنگ مخزن هیدروکربنی ○ ارائه طبقه‌بندی‌های مختلف در مورد سنگ مخزن‌های کربناتی ○ آشنایی با محیط‌های رسوبی تشکیل سنگ‌های کربناتی و معرفی کمربندهای رخساره‌ای مستعد تشکیل سنگ مخزن ○ آشنایی با فرآیندهای دیاژنزی کربناتی و ارتباط آنها با توزیع خواص مخزنی ○ ویژگیهای مخزنی سنگهای کربناتی (نوع و درصد تخلخل، تراوایی و اندازه مجاری ارتباطی) و روش‌های اندازه‌گیری آنها (روش‌های پتروگرافی، پتروفیزیکی و آنالیز مغزه) ○ آشنایی با طبقه‌بندی‌های مختلف تخلخل در سنگ مخزن های کربناتی ○ آشنایی با مبانی چینه‌نگاری سکانسی و کاربرد آن در اکتشاف و توسعه (ارتباط آن با توزیع رخساره‌ها، پدیده‌های دیاژنزی و خواص مخزنی) ○ ارائه مطالعات موردی در مقیاس میدانی و ناحیه‌ای ○ آشنایی با زمین شناسی و رخداد مخازن طبیعی هیدروژن و هلیوم ○ آشنایی با مخازن شکافدار						
منابع پیشنهادی:	○ Ahr, W. M. (۲۰۱۱). **Geology of Carbonate Reservoirs: The Identification, Description and Characterization of Hydrocarbon Reservoirs in Carbonate Rocks**. John Wiley & Sons.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	**مدلسازی حوضه‌های رسوبی**						
نام درس (انگلیسی):	**Sedimentary Basin Modelling**						
تعداد واحد:	**۲**	**واحد نظری:**	**۲**	**واحد عملی:**	**۰**	**تعداد ساعت:**	**۳۲**
دروس پیش‌نیاز:	**زمین‌شناسی نفت**						
سرفصل مطالب:	○ تکتونیک ○ زیربنای حوضه‌های رسوبی ○ مکانیسم تشکیل حوضه‌های رسوبی ○ پرشدن حوضه و نحوه رسوب‌گذاری ○ سیر تکاملی رسوبات ○ ارزیابی نفتی حوضه‌ها						
منابع پیشنهادی:	○ Hantschel, T., & Kauerauf, A. I. (۲۰۰۹). **Fundamentals of Basin and Petroleum Systems Modeling**. Springer Science & Business Media.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	**آزمایشگاه و عملیات زمین‌شناسی**						
نام درس (انگلیسی):	**Geology Laboratory and Fieldwork**						
تعداد واحد:	**۱**	**واحد نظری:**	**۰**	**واحد عملی:**	**۱**	**تعداد ساعت:**	**۳۲**
دروس پیش‌نیاز:	**زمین‌شناسی عمومی و ساختمانی**						
سرفصل مطالب:	○ نمایش ساختمان دوبعدی و یک‌بعدی، نمایش لایه‌های افقی و شیبدار روی نقشه‌های زمین‌شناسی، قانون V ○ تمرین بکاربردن نقشه زمین‌شناسی، رسم نیمرخ‌های توپوگرافی و زمین‌شناسی لایه های افقی، شیبدار، لایه های چین خورده و گسل خورده ○ شیب ظاهری و واقعی، روش های تبدیل شیب ظاهری به واقعی، ارزیابی ضخامت لایه و عمق با توجه به شیب لایه، تصویر و طرح استریوگرافی ○ بازدیدهای علمی (حداقل ۳ بازدید در نواحی البرز – زاگرس و کپه داغ) ○ تهیه مقاطع چینه شناسی، انتخاب محل مقطع، اندازه‌گیری ضخامت واقعی لایه‌ها، نمونه‌برداری، مطالعه نمونه‌ها، تهیه ستون چینه‌شناسی، انطباق ستونهای چینه‌شناسی با یکدیگر						
منابع پیشنهادی:	○ Cronin, V., Tasa, D. (۲۰۱۷). **Laboratory Manual in Physical Geology**. Pearson.						
روش ارزشیابی:	۴۰٪ حضور موثر در کلاس و بازدیدها، ۴۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۲۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	**آزمایشگاه تکمیلی سنگ و سیال مخزن**						
نام درس (انگلیسی):	**Supplementary Reservoir Rock and Fluid Laboratory**						
تعداد واحد:	**۱**	**واحد نظری:**	**۰**	**واحد عملی:**	**۱**	**تعداد ساعت:**	**۳۲**
دروس پیش‌نیاز:	**آزمایشگاه سنگ و سیال مخزن**						
سرفصل مطالب:	○ فشار موئینه ○ تراوایی نسبی ○ تعیین ترشوندگی ○ آزمایش‌های ازدیاد برداشت ○ آنالیز NMR ○ تراکم‌پذیری سنگ مخزن ○ رسوب آسفالتین ○ میکرو سی تی اسکن						
منابع پیشنهادی:	○ Ahmed, T. (۲۰۰۹). **Working Guide to Reservoir Rock Properties and Fluid Flow**. Gulf Professional Publishing.						
روش ارزشیابی:	۳۰٪ حضور موثر در کلاس، ۴۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۳۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	داده‌کاوی در مهندسی نفت						
نام درس (انگلیسی):	Data Mining in Petroleum Engineering						
تعداد واحد:	**۲**	**واحد نظری:**	**۲**	**واحد عملی:**	**۰**	**تعداد ساعت:**	**۳۲**
دروس پیش‌نیاز:	آمار و احتمالات مهندسی						
سرفصل مطالب:	○ مقدمه‌ای بر داده کاوی و اهمیت آن در مهندسی نفت ○ روش‌های پیش پردازش داده‌ها (Data Preprocessing) ○ انبارش داده‌ها (Data Warehousing) و تحلیل برخط اطلاعات (OLAP) ○ روشهای پایه در کاوش الگوهای مکرر (Frequent Pattern Mining) ○ روش‌های رده بندی (Classification) و پیش بینی داده‌ها (Prediction) ○ روش‌های پایه خوشه بندی (Clustering) ○ روش‌های تحلیل داده‌های پرت (Outlier Analysis) ○ مثال کاربردی در مهندسی نفت (داده‌های خواص سنگ، داده‌های چاه‌پیمایی و ...)						
منابع پیشنهادی:	○ Mohaghegh, S. D., Al-Fattah, S. M., & Popa, A. S. (۲۰۱۰). **Artificial Intelligence & Data Mining Applications in the E&P Industry**. Society of Petroleum Engineers.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	**روش‌های ازدیاد برداشت**						
نام درس (انگلیسی):	**Enhanced Oil Recovery Methods**						
تعداد واحد:	**۲**	**واحد نظری:**	**۲**	**واحد عملی:**	**۰**	**تعداد ساعت:**	**۳۲**
دروس پیش‌نیاز:	**مهندسی مخازن ۲**						
سرفصل مطالب:	○ سیلاب‌زنی ○ تزریق گاز امتزاجی ○ تزریق گاز غیر امتزاجی ○ تزریق بخارآب و آب داغ ○ احتراق درجا ○ ازدیاد برداشت شیمیایی ○ ازدیاد برداشت میکروبی ○ آشنایی با غربالگری روش‌های ازدیاد برداشت						
منابع پیشنهادی:	○ Lake, L. W., Johns, R., Rossen, B., & Pope, G. A. (۲۰۱٤). **Fundamentals of Enhanced Oil Recovery,** Society of Petroleum Engineers.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	**کارگاه نرم‌افزار ۲**						
نام درس (انگلیسی):	**Software Workshop ۲**						
تعداد واحد:	**۱**	**واحد نظری:**	**۰**	**واحد عملی:**	**۱**	**تعداد ساعت:**	**۴۸**
دروس پیش‌نیاز:	**کارگاه نرم افزار ۱**						
سرفصل مطالب:	○ یادگیری نرم‌افزارهای تکمیلی مهندسی نفت علاوه بر نرم‌افزارهای تدریس شده در کارگاه ۱						
منابع پیشنهادی:							
روش ارزشیابی:	۳۰٪ حضور موثر در کلاس، ۴۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۳۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	مدیریت مخزن						
نام درس (انگلیسی):	Reservoir Management						
تعداد واحد:	**۲**	**واحد نظری:**	**۲**	**واحد عملی:**	**۰**	**تعداد ساعت:**	**۳۲**
دروس پیش‌نیاز:	**مهندسی مخازن ۲**						
سرفصل مطالب:	○ آشنایی با مبانی مدیریت یکپارچه مخزن ○ فرایند توسعه میدان ○ قاب بندی فرصت ○ طرح توسعه جامع میدان ○ مدیریت منابع و نیروی انسانی ○ تولید بهینه از مخازن ○ استراتژی مدیریت میدان به صورت حلقه بسته ○ ارزیابی اقتصادی ○ ارزش خالص فعلی ○ شاخص‌های سوددهی						
منابع پیشنهادی:	○ Fanchi, J. (۲۰۱۰). **Integrated Reservoir Asset Management: Principles and Best Practices**. Gulf Professional Publishing.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	گل و سیمان حفاری						
نام درس (انگلیسی):	Drilling Fluid and Cement						
تعداد واحد:	۲	واحد نظری:	۲	واحد عملی:	۰	تعداد ساعت:	۳۲
دروس پیش‌نیاز:	مهندسی حفاری						
سرفصل مطالب:	○ آشنایی با انواع سیالات حفاری و تقسیم‌بندی آن ○ آشنایی با مواد و افزایه های سیال حفاری ○ محاسبات مربوطه به سیال حفاری ○ خواص سطحی سیالات حفاری ○ مدیریت پسماند سیال حفاری ○ شیمی سیمان ○ افزایه‌های سیمان ○ جداره‌گذاری و انواع آن ○ مفاهیم و خصوصیات سیمان‌های حفاری ○ سیمان‌کاری اولیه ○ سیمان‌کاری چاه‌های افقی ○ کنترل هرزروی با استفاده از سیمان ○ نحوه ارزیابی کیفیت عملیات سیمان‌کاری ○ مکانیزم نفوذ گاز در دوغاب‌های سیمان و روش‌های جلوگیری از آن ○ استفاده از حائل‌ها در دوغاب‌های سیمان ○ محاسبات سیمان‌کاری						
منابع پیشنهادی:	○ Caenn, R., Darley, H. C., & Gray, G. R. (۲۰۱۱). **Composition and Properties of Drilling and Completion Fluids**. Gulf professional publishing. ○ Liu, G. (۲۰۲۱). **Applied Well Cementing Engineering**. Gulf Professional Publishing. ○ Nelson, E. B. (۲۰۰۶). **Well Cementing**. Schlumberger						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	**آزمایشگاه گل و سیمان حفاری**						
نام درس (انگلیسی):	**Drilling Laboratory**						
تعداد واحد:	**۱**	**واحد نظری:**	**۰**	**واحد عملی:**	**۱**	**تعداد ساعت:**	**۳۲**
دروس پیش‌نیاز:	**گل و سیمان حفاری (هم‌نیاز)**						
سرفصل مطالب:	○ تعیین فیلتراسیون گل حفاری در شرایط دینامیک ○ ساخت گل‌های پایه نفتی، امولسیونی، فومی و پلیمری ○ خواص رئولوژیک سیال حفاری ○ آماده‌سازی دوغاب سیمان ○ برخی افزایه‌های سیمان ○ تعیین دانسیته سیمان ○ تعیین ویسکوزیته و خواص رئولوژیک سیمان ○ کانسیستومتر: زمان بندش سیمان ○ مقاومت فشاری سیمان ○ تست مخرب اندازه‌گیری مقاومت سیمان ○ تست غیر مخرب اندازه‌گیری مقاومت سیمان: آلتراسونیک ○ آب آزاد سیمان ○ پایداری و سازگاری سیمان ○ نفوذ گاز در سیمان						
منابع پیشنهادی:	○ Caenn, R., Darley, H. C., & Gray, G. R. (۲۰۱۱). **Composition and Properties of Drilling and Completion Fluids**. Gulf professional publishing. ○ Liu, G. (۲۰۲۱). **Applied Well Cementing Engineering**. Gulf Professional Publishing.						
روش ارزشیابی:	۳۰٪ حضور موثر در کلاس، ۴۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۳۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	**مبانی کنترل چاه**						
نام درس (انگلیسی):	**Well Control Fundamentals**						
تعداد واحد:	**۲**	**واحد نظری:**	**۱**	**واحد عملی:**	**۱**	**تعداد ساعت:**	**۴۸**
دروس پیش‌نیاز:	**طراحی و ساخت چاه**						
سرفصل مطالب:	○ آشنایی با مبانی و اهمیت کنترل چاه ○ پیشبینی فشار حفره‌ای و فشار شکست سازند ○ تشخیص سیلان (kick) سیالات به درون چاه ○ آشنایی با تجهیزات کنترل چاه ○ روشهای کنترل چاه ○ محاسبات کنترل چاه ○ کنترل چاه در شرایط خاص ○ آشنایی با شبیه‌سازهای کنترل چاه ○ کدنویسی و توسعه شبیه‌ساز چاه						
منابع پیشنهادی:	○ Grace, R. D. (۲۰۱۷). **Blowout and Well Control Handbook**. Gulf Professional Publishing.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۶۰٪ تکالیف کلاسی و پروژه ، ۳۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	تاسیسات سطح‌الارضی و تضمین جریان						
نام درس (انگلیسی):	Surface Facilities and Flow Assurance						
تعداد واحد:	**۲**	**واحد نظری:**	**۲**	**واحد عملی:**	**۰**	**تعداد ساعت:**	**۳۲**
دروس پیش‌نیاز:	مهندسی بهره‌برداری						
سرفصل مطالب:	○ معرفی تجهیزات سطحی ○ انتخاب فرایند خواص سیال ○ طراحی جداساز دو فاز نفت و گاز ○ طراحی جداساز سه فاز نفت و گاز و آب ○ تجهیزات عملیاتی نفت خام ○ طراحی خطوط لوله ○ پمپ‌ها ○ کمپرسورها ○ طراحی واحد شیرین‌سازی گاز ○ طراحی مکانیکی مخازن تحت فشار و تانک ○ تضمین جریان: خوردگی، فرسایش، تشکیل لجن، تولید ماسه، آسفالتین و واکس، هیدرات						
منابع پیشنهادی:	○ Stewart, M. (۲۰۱۸). **Surface production operations**. Gulf Professional Publishing. ○ Wang, Q. (۲۰۲۲). **Flow Assurance**. Gulf Professional Publishing.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	**اقتصاد نفت و زمین‌انرژی**						
نام درس (انگلیسی):	**Petroleum and Geo-Energy Economics**						
تعداد واحد:	**۲**	**واحد نظری:**	**۲**	**واحد عملی:**	**۰**	**تعداد ساعت:**	**۳۲**
دروس پیش‌نیاز:	**گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد**						
سرفصل مطالب:	○ ساختار صنعت: اکتشاف و استخراج، پالایشگاه و پتروشیمی، زنجیره ارزش ○ بازارها و سازمان‌های انرژی: شرکت‌های ملی و بین‌المللی، عوامل موثر بر تعیین قیمت نفت در بازارهای جهانی و روش‌های پیش‌بینی، صادرکنندگان / واردکنندگان، سازمان‌ها و معاهدات متمرکز بر محیط زیست، همبستگی صنایع بزرگ (فولاد) و تامین‌کنندگان تجهیزات با قیمت نفت ○ قراردادهای نفتی: بهره مالکانه، سیستم امتیازی، مشارکت در تولید، قراردادهای خدمت، قراردادهای بیع متقابل و IPC ○ مدیریت و ارزیابی مالی - مالیاتی قراردادهای نفتی: قراردادهای پیمانکاری (مالیات و بودجه دولت، مشارکت عمومی-خصوصی، صندوق‌های توسعه، بانک‌ها و بازارهای مالی)، قراردادهای مشارکتی، قراردادهای امتیازی ○ سرمایه‌گذاری در اکتشاف و تولید: تامین مالی، منابع داخلی، وام، شراکت، استفاده از منابع خارجی و ایجاد شرکتهای مشترک ○ تجزیه و تحلیل مالی قرارداد بالادستی: ریسک‌ها و تحلیل تاثیرگذاری آنها، برآوردها و محاسبه احتمالاتی سود و زیان، تحلیل نتایج و ارائه راهکارهای مناسب قراردادی - مالی ○ حل و فصل اختلافات: مراجع داخلی، مراجع بین‌المللی						
منابع پیشنهادی:	○ Inkpen, A. C., & Moffett, M. H. (۲۰۱۱). **The Global Oil & Gas Industry: Management, Strategy & Finance**. PennWell Books.						
روش ارزشیابی:	۱۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۶۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	**بهداشت، ایمنی و محیط زیست در صنعت نفت**						
نام درس (انگلیسی):	**HSE in Petroleum Industry**						
تعداد واحد:	**۲**	**واحد نظری:**	**۲**	**واحد عملی:**	**۰**	**تعداد ساعت:**	**۳۲**
دروس پیش‌نیاز:	**مهندسی حفاری + فرازآوری و انگیزش چاه**						
سرفصل مطالب:	○ مقدمه ای بر ایمنی در صنایع؛ روشهای تحلیل ایمنی در صنایع نفت و گاز؛ ایمنی در صنایع نفت و گاز فراساحلی ○ بررسی نشت و حوادث ناشی از نشت نفت و گاز؛ عوامل انسانی موثر در حوادث؛ مخاطرات حوادث در صنایع نفت و گاز؛ داده‌های حوادث در صنایع نفت و گاز و تحلیل آنها؛ قابلیت اطمینان تجهیزات صنایع نفت و گاز؛ مدلهای ریاضی تحلیل ایمنی و قابلیت اطمینان در صنایع نفت و گاز ○ مقدمهای بر مبانی حفاظت از محیط زیست، چرخه مواد در طبیعت ○ معرفی آلاینده‌ها، قوانین و استانداردهای زیست محیطی ○ مدیریت منابع در محیط زیست ○ مقدمه‌ای بر کنترل محیط زیست در صنایع نفت و گاز ○ تاثیرات عملیات حفاری، تولید و انگیزش چاه بر محیط زیست؛ مدیریت پسماندهای نفتی						
منابع پیشنهادی:	○ Chandrasekaran, S. (۲۰۱۶). **Health, Safety, and Environmental Management in Offshore and Petroleum Engineering**. John Wiley & Sons. ○ Ghosh, D. (۲۰۲۱). **Safety in Petroleum Industries**. CRC Press. ○ Allison, E., & Mandler, B. (۲۰۱۸). **Petroleum and the Environment**. American Geosciences Institute..						
روش ارزشیابی:	۳۰٪ حضور موثر در کلاس، ۳۰٪ فعالیت‌ها و تکالیف کلاسی، ۴۰٪ آزمون‌ها						

نام درس (فارسی):	موارد ویژه صنعتی						
نام درس (انگلیسی):	Industry Special Topics						
تعداد واحد:	۳	**واحد نظری:**	۳	**واحد عملی:**	۰	**تعداد ساعت:**	۴۸
دروس پیش‌نیاز:	**بنا بر سرفصل درس تعیین می‌شود**						
سرفصل مطالب:	○ در صورتی که دانشگاه مجری، بر اساس اسناد آمایش سرزمینی، ماموریت استانی و یا توافق با صنایع منطقه، نیاز داشته باشد که درس خاصی را در سرفصل بگنجاند، می‌تواند از این عنوان برای درس مربوطه استفاده کند و سرفصل را تنظیم نماید.						
منابع پیشنهادی:	بر اساس برنامه دانشگاه						
روش ارزشیابی:	بر اساس برنامه دانشگاه						