



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
شورای عالی برنامه ریزی آموزشی



برنامه درسی رشته

**مهندسی نفت**

**Petroleum Engineering**

مقطع کارشناسی پیوسته



گروه فنی و مهندسی

پیشهادی دانشگاه تهران



پایه

|                            |                              |
|----------------------------|------------------------------|
| نام رشته: مهندسی نفت       | عنوان گرایش: -               |
| گروه: فنی و مهندسی         | دوره تحصیلی: کارشناسی پیوسته |
| کارگروه تخصصی: مهندسی شیمی | نوع مصوبه: بازنگری           |
| پیشنهادی: دانشگاه تهران    | تاریخ تصویب: ۱۴۰۱/۰۶/۱۳      |

برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی پیوسته رشته مهندسی نفت، در جلسه شماره ۱۶۶ تاریخ ۱۴۰۱/۰۶/۱۳ کمیسیون برنامه‌ریزی درسی، محتوا و سرفصل رشته‌های تحصیلی به شرح زیر تصویب شد:

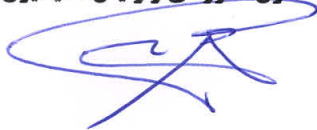
ماده یک- این برنامه درسی برای دانشجویانی که پس از تصویب این برنامه درسی در دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی پذیرفته می‌شوند، قابل اجرا است.

ماده دو - این برنامه درسی، بر اساس برنامه درسی رشته مهندسی نفت مصوب جلسه ۷۸۷ تاریخ ۱۳۹۰/۰۷/۰۹ شورای عالی برنامه‌ریزی بازنگری شده است.

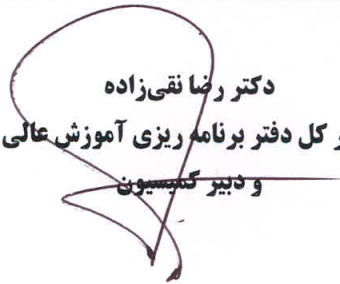
ماده سه- این برنامه درسی در سه فصل: مشخصات کلی، جدول‌های واحدهای درسی و سرفصل دروس تنظیم شده است و برای اجرا در دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی پس از اخذ مجوز پذیرش دانشجو از شورای گسترش آموزش عالی و سایر ضوابط و مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ابلاغ می‌شود.

ماده چهار- این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن، در صورت تشخیص کارگروه تخصصی مربوطه، نیاز به بازنگری دارد.

دکتر قاسم عموعابدینی  
معاون آموزشی و رئیس کمیسیون



دکتر رضا نقی‌زاده  
مدیر کل دفتر برنامه‌ریزی آموزش عالی  
و دبیر کمیسیون





دانشگاه تهران

# برنامه آموزشی دوره کارشناسی مهندسی نفت

گروه فنی و مهندسی



## فصل اول: مشخصات کلی

### مشخصات کلی برنامه درسی رشته مهندسی نفت در مقطع کارشناسی Petroleum Engineering (BSc.)

#### تعریف و هدف رشته:

کشور پهناور ایران از جمله کشورهای غنی جهان در ذخایر نفت و گاز است. در روند استحکام و توسعه روز افزون شالوده اقتصادی و اقتدار ملی برای بهره برداری بهینه و معقول یعنی لزوم حداکثر صیانت از این منابع، تربیت نیروی انسانی متخصص متعهد و کارآمد نه تنها نیاز مبرم بلکه یک ضرورت می باشد. بدیهی است که به لحاظ وسعت و پیچیدگی تکنولوژی های برداشت نفت و گاز از مخازن، باید افراد مستعد با کسب آموزش های علمی و فنی در سطوح کمی و کیفی بالاتر از زمینه های تخصصی مهندسی نفت تربیت شوند.

چنین متخصصانی با توان علمی بالاتر و تعهدی استوار به عنوان بازوی قدرتمند فنی حیات بخش تولید نفت و گاز، یعنی بخش اعظم و اساسی صنعت کهنسال و استراتژیک کشور یعنی صنعت نفت، را قوام بخشیده و تکنولوژی آن را هرچه بیشتر غنی و هم تراز با سطح جهانی می سازند.

هرچند از صد سال پیش که اولین منبع نفتی کشور به بهره برداری رسید تربیت نیروی انسانی متخصص مورد نیاز به اشکال گوناگون و در سطوح مختلف با برنامه های آموزشی متغیر بر عهده واحدهای آموزشی صنعت نفت و بعضی از دانشگاه ها بوده است ولی بهره برداری بهینه از منابع نفت و گاز، که ملاحظات اقتصادی و صیانت این مواهب الهی برای نسلهای بعد را به نحو بارزی در برداشته باشد، آموزش و تربیت هر چه تخصصی تر و مطابق استاندارد کنونی بین المللی را می طلبد تا زمینه جوابگویی به نیازهای آتی صنعت نفت کشور را نیز فراهم آورد. قدر مسلم است که در تحقق این مهم، آن موسسه آموزش عالی کشور که ضمن داشتن رابطه ارگانیک با صنعت نفت سابقه طولانی و درخشان در تربیت نیروهای متخصص داده باشد موفق تر و اولی خواهد بود. به همین منظور، این برنامه درسی کارشناسی تدوین گردیده است. این برنامه درسی بر اساس آخرین برنامه های درسی کارشناسی مهندسی نفت در دنیا و پس از بررسی برنامه درسی دانشگاه های سطح اول دنیا از قبیل تکراس آستین، کلگری، ... و همچنین استفاده از دیدگاه ها و تجارب صاحب نظرانی که علاوه بر تجربیات خود در آموزش عالی سالهای متمادی از نزدیک با صنعت نفت و استفاده بهینه و صیانتی از منابع نفت و گاز کشور در تلاش دائم بوده اند تهیه و تدوین شده است.

#### ضرورت و اهمیت رشته

برنامه کارشناسی مهندسی نفت از برنامه های درسی آموزش عالی است که رکن اصلی یکی از بخش های عمده صنعت نفت یعنی اکتشاف، تولید و بهره برداری صیانتی نفت و گاز را تشکیل می دهد. این دوره مهندسی با بکاربردن علوم و تکنولوژی جدید در طراحی و اجرای عملیات بهره برداری منابع فسیلی سهم و نقش به سزایی را در تولید نفت و گاز و توسعه اقتصادی کشور ایفا می کند. هدف این دوره تربیت مهندسان کارآمد برای عهده دار شدن طرح و اجرای روش های بهینه بهره برداری از منابع نفت و گاز کشور است.



## نقش و توانایی فارغ التحصیلان

دانش آموختگان رشته مهندسی نفت دانش کافی در زمینه زمین شناسی و خواص و رفتار محیط متخلخل سنگ‌ها، حفاری چاه‌های نفت و گاز، خواص و رفتار و جریان سیالات هیدروکربوری در محیط متخلخل و خطوط لوله و چاه، شبیه سازی و پیش بینی تولید نفت و گاز مخازن و نهایتاً تصمیم‌گیری راجع به روشهای بهینه ازدیاد برداشت از مخازن را با گذراندن دروس نظری و عملی کسب می‌نمایند. دوره حاضر توانائی علمی و فنی لازم برای بکارگیری تکنیک‌های برتر و منطبق با ملاحظات اقتصادی و منطقه ای و نیز تکوین تکنولوژی بهره برداری از منابع نفت و گاز موجود در صنعت نفت کشور را به دانش آموختگان می‌دهد.

## طول دوره و شکل نظام

طول دوره کارشناسی مطابق ضوابط و مقررات وزارت علوم ، تحقیقات و فناوری می باشد. بنابراین شکل دوره بصورت ترمی-واحدی خواهد بود و هر واحد نظری معادل ۱۶ ساعت، واحد عملی یا آزمایشگاهی معادل ۳۲ ساعت و واحد کارگاهی، عملیات صحرائی (بازدید علمی ) معادل ۴۸ ساعت است که در طول یک نیمسال تحصیلی تدریس می شود. هر واحد کارآموزی معادل ۱۲۰ ساعت است.

## تعداد و نوع واحدهای درسی

تعداد کل واحدهای لازم برای گذراندن این دوره ۱۴۰ واحد می‌باشد که شامل ۲۲ واحد عمومی، ۳۲ واحد پایه، ۷۰ واحد تخصصی، ۱۳ واحد اختیاری، ۳ واحد پروژه می باشد همچنین دانشجویان موظف به گذراندن ۲ واحد کارآموزی است که واحد کارآموزی جزء واحدهای درسی محاسبه نمی‌شود و در میانگین تأثیری نخواهد داشت.

## برنامه درسی دووجهی رشته مهندسی نفت

### الف- جدول دروس بسته آموزشی فرعی رشته مهندسی نفت

| ردیف | نام درس            | نوع درس | تعداد واحد |      |
|------|--------------------|---------|------------|------|
|      |                    |         | نظری       | عملی |
| ۱    | زمین شناسی نفت     | تخصصی   | ۲          | ۱    |
| ۲    | خواص سنگ های مخزن  | تخصصی   | ۳          | -    |
| ۳    | خواص سیالات مخزن   | تخصصی   | ۳          | -    |
| ۴    | مهندسی مخازن ۱     | تخصصی   | ۳          | -    |
| ۵    | مهندسی مخازن ۲     | تخصصی   | ۳          | -    |
| ۶    | مهندسی حفاری       | تخصصی   | ۳          | -    |
| ۷    | عملیات بهره برداری | تخصصی   | ۳          | -    |
|      | جمعا ۲۱ واحد       |         | ۲۰         | ۱    |



توضیحات:

۱- بر اساس آئین نامه ی برنامه درسی دو وجهی دوره کارشناسی، دانشجویان مقطع کارشناسی دانشگاه تهران از نیمسال سوم و بعد، با رعایت کامل مقررات آموزشی می توانند از این برنامه درسی بهره مند شوند.

۲- بر اساس آئین نامه برنامه درسی دووجهی، تعداد ۲۱ واحد از دروس عملی و نظری فوق به عنوان دروس پیشنهادی بسته آموزشی فرعی رشته مهندسی نفت انتخاب شدند که هر یک از دانشجویان مقطع کارشناسی دانشگاه تهران بر اساس شرایط اعلام شده در آئین نامه، با گذراندن کلیه واحدهای رشته اصلی و بسته آموزشی فرعی، دانش آموخته رشته اصلی شناخته خواهند شد و گواهی بسته آموزشی فرعی نیز با امضای مدیرکل خدمات آموزشی دانشگاه برای آنها صادر خواهد شد.

### شرایط پذیرش دانشجو

شرایط عمومی ورود به دوره کارشناسی مهندسی نفت مطابق با آئین نامه های مصوب شورایی عالی برنامه ریزی و ضوابط و مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری می باشد و از طریق آزمون سراسری (کنکور) انجام می شود.



## جدول شماره ۱: دروس عمومی

جدول دروس عمومی - الزامی (با استناد به آخرین مصوبه شورای عالی انقلاب فرهنگی) - (تاریخ به روزرسانی: فروردین ۱۴۰۰)

| موضوع                  | عنوان درس   | تعداد واحد | ساعت |      |    |
|------------------------|---|------------|------|------|----|
|                        |   |            | نظری | عملی | کل |
| مبانی نظری اسلام       | اندیشه اسلامی ۱ (مبدا و معاد)                               | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |
|                        | اندیشه اسلامی ۲ (نبوت و امامت)                              | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |
|                        | انسان در اسلام  | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |
|                        | حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام                               | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |
| اخلاق اسلامی           | فلسفه اخلاق (با تکیه بر مباحث تربیتی)                       | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |
|                        | اخلاق اسلامی (مبانی و مفاهیم)                               | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |
|                        | آیین زندگی (اخلاق کاربردی)                                  | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |
|                        | عرفان عملی اسلامی   | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |
| انقلاب اسلامی          | انقلاب اسلامی ایران   | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |
|                        | آشنایی با قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران                   | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |
|                        | اندیشه سیاسی حضرت امام خمینی (ره)                           | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |
| تاریخ و تمدن اسلامی    | تاریخ تحلیلی صدر اسلام                                      | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |
|                        | تاریخ امامت   | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |
| آشنایی با منابع اسلامی | تفسیر موضوعی قرآن   | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |
|                        | تفسیر موضوعی نهج البلاغه                                    | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |
|                        | دانش خانواده و جمعیت  | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |
|                        | زبان فارسی  | ۳          | ۴۸   | ۰    | ۴۸ |
|                        | زبان انگلیسی  | ۳          | ۴۸   | ۰    | ۴۸ |
|                        | تربیت بدنی (تربیت بدنی ویژه برای دانشجویان با نیازهای ویژه) | ۱          | ۸    | ۱۶   | ۲۴ |
|                        | ورزش ۱ (ورزش ویژه برای دانشجویان با نیازهای ویژه)           | ۱          | ۰    | ۳۲   | ۳۲ |
|                        | <b>جمع</b>  | <b>۲۲</b>  |      |      |    |

\* درس «تاریخ فرهنگ و تمدن اسلام و ایران» به تعداد ۲ واحد می‌تواند در زیرمجموعه موضوع «تاریخ و تمدن اسلامی» ارائه گردد.

## جدول دروس عمومی - اختیاری

| نام درس                      | تعداد واحد | ساعت |      |    |
|------------------------------|------------|------|------|----|
|                              |            | نظری | عملی | کل |
| آشنایی با ارزش های دفاع مقدس | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |
| آشنایی با کلیات حقوق شهروندی | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |
| آیین نگارش                   | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |
| استانداردسازی                | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |
| شناخت محیط زیست              | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |
| کارآفرینی                    | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |
| مدیریت بحران                 | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |
| مهارت های زندگی دانشجویی     | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |
| ورزش ۲                       | ۱          | ۰    | ۳۲   | ۳۲ |
| ورزش ۳                       | ۱          | ۰    | ۳۲   | ۳۲ |

تبصره: دانشجویانی که دروس عمومی الزامی را در قالب دروس تخصصی رشته خود می‌گذرانند، می‌توانند از جدول دروس عمومی اختیاری جایگزین نمایند. به عنوان مثال، دانشجویان رشته زبان و ادبیات انگلیسی نیازی به گذراندن درس عمومی «زبان انگلیسی» ندارند و به جای آن، می‌توانند ۳ واحد از جدول دروس عمومی اختیاری اخذ نمایند.

\* توجه: آخرین نسخه این صفحه (جدول دروس عمومی) با عنوان «جدول و سرفصل دروس عمومی» در پرتال دفتر برنامه‌ریزی آموزش عالی به آدرس

<https://www.msrt.ir/fa/grid/283> در دسترس قرار دارد.



**جدول شماره ۲: دروس پایه**  
جدول دروس پایه رشته مهندسی نفت در مقطع کارشناسی

| پیشنیاز /<br>همنیاز*                          | تعداد ساعات |          |      | تعداد واحد |      |      | نام درس               | ردیف |
|---|-------------|----------|------|------------|------|------|-----------------------|------|
|   | جمع         | عمل<br>ی | نظری | جمع        | عملی | نظری |                       |      |
| نیمسال اول اجباری                             | ۴۸          | -        | ۴۸   | ۳          | -    | ۳    | ریاضی عمومی ۱         | ۱    |
| ریاضی عمومی ۱                                 | ۴۸          | -        | ۴۸   | ۳          | -    | ۳    | ریاضی عمومی ۲         | ۲    |
| ریاضی عمومی ۲*                                | ۴۸          | -        | ۴۸   | ۳          | -    | ۳    | معادلات دیفرانسیل     | ۳    |
| ریاضی عمومی ۲*                                | ۴۸          | -        | ۴۸   | ۳          | -    | ۳    | برنامه نویسی کامپیوتر | ۴    |
| معادلات دیفرانسیل* و<br>برنامه نویسی کامپیوتر | ۳۲          | -        | ۳۲   | ۲          | -    | ۲    | محاسبات عددی          | ۵    |
| معادلات دیفرانسیل                             | ۴۸          | -        | ۴۸   | ۳          | -    | ۳    | ریاضی مهندسی          | ۶    |
| نیمسال اول اجباری                             | ۴۸          | -        | ۴۸   | ۳          | -    | ۳    | فیزیک ۱               | ۷    |
| فیزیک ۱*                                      | ۳۲          | ۳۲       | -    | ۱          | ۱    | -    | آزمایشگاه فیزیک ۱     | ۸    |
| فیزیک ۱                                       | ۴۸          | -        | ۴۸   | ۳          | -    | ۳    | فیزیک ۲               | ۹    |
| نیمسال اول اجباری                             | ۴۸          | -        | ۴۸   | ۳          | -    | ۳    | شیمی عمومی            | ۱۰   |
| شیمی عمومی*                                   | ۳۲          | ۳۲       | -    | ۱          | ۱    | -    | آزمایشگاه شیمی عمومی  | ۱۱   |
| شیمی عمومی                                    | ۴۸          | -        | ۴۸   | ۳          | -    | ۳    | شیمی آلی              | ۱۲   |
| نیمسال سوم به بعد                             | ۴۸          | ۴۸       | -    | ۱          | ۱    | -    | کارگاه عمومی          | ۱۳   |
|   | ۵۹۲         | ۱۲۸      | ۴۶۴  | ۳۲         | ۳    | ۲۹   | جمع کل                |      |

\* این دروس به صورت هم‌نیاز نیز می‌توانند ارائه شوند.





جدول شماره ۳: دروس تخصصی

جدول دروس تخصصی رشته مهندسی نفت در مقطع کارشناسی

| ردیف | نام درس                        | تعداد واحد |      |     | تعداد ساعات |      |      |
|------|--------------------------------|------------|------|-----|-------------|------|------|
|      |                                | نظری       | عملی | جمع | نظری        | عملی | جمع  |
| ۱    | زمین شناسی عمومی               | ۲          | -    | ۲   | ۳۲          | -    | ۳۲   |
| ۲    | ترمودینامیک ۱                  | ۳          | -    | ۳   | ۴۸          | -    | ۴۸   |
| ۳    | موازنه مواد و انرژی            | ۳          | -    | ۳   | ۴۸          | -    | ۴۸   |
| ۴    | زمین شناسی ساختمانی            | ۲          | ۱    | ۳   | ۳۲          | ۳۲   | ۶۴   |
| ۵    | خواص سنگ‌های مخزن              | ۳          | -    | ۳   | ۴۸          | -    | ۴۸   |
| ۶    | آزمایشگاه خواص سنگ‌های مخزن    | -          | ۱    | ۱   | ۳۲          | ۳۲   | ۶۴   |
| ۷    | زمین شناسی نفت                 | ۲          | ۱    | ۳   | ۳۲          | ۳۲   | ۶۴   |
| ۸    | ترمودینامیک ۲                  | ۳          | -    | ۳   | ۴۸          | -    | ۴۸   |
| ۹    | مکانیک سیالات ۱                | ۳          | -    | ۳   | ۴۸          | -    | ۴۸   |
| ۱۰   | آزمایشگاه مکانیک سیالات        | -          | ۱    | ۱   | ۳۲          | ۳۲   | ۶۴   |
| ۱۱   | خواص سیالات مخزن               | ۳          | -    | ۳   | ۴۸          | -    | ۴۸   |
| ۱۲   | آزمایشگاه خواص سیالات مخزن     | -          | ۱    | ۱   | ۳۲          | ۳۲   | ۶۴   |
| ۱۳   | مهندسی حفاری                   | ۳          | -    | ۳   | ۴۸          | -    | ۴۸   |
| ۱۴   | سیالات حفاری                   | ۱          | ۱    | ۲   | ۳۲          | ۱۶   | ۴۸   |
| ۱۵   | انتقال حرارت ۱                 | ۳          | -    | ۳   | ۴۸          | -    | ۴۸   |
| ۱۶   | انتقال جرم                     | ۳          | -    | ۳   | ۴۸          | -    | ۴۸   |
| ۱۷   | مهندسی مخازن ۱                 | ۳          | -    | ۳   | ۴۸          | -    | ۴۸   |
| ۱۸   | مهندسی مخازن ۲                 | ۳          | -    | ۳   | ۴۸          | -    | ۴۸   |
| ۱۹   | استاتیک و مقاومت مصالح         | ۳          | -    | ۳   | ۴۸          | -    | ۴۸   |
| ۲۰   | مبانی چاه آزمایشی              | ۳          | -    | ۳   | ۴۸          | -    | ۴۸   |
| ۲۱   | نمودار گیری از چاه             | ۳          | -    | ۳   | ۴۸          | -    | ۴۸   |
| ۲۲   | عملیات بهره برداری             | ۳          | -    | ۳   | ۴۸          | -    | ۴۸   |
| ۲۳   | شبیه سازی مخازن                | ۳          | -    | ۳   | ۴۸          | -    | ۴۸   |
| ۲۴   | ژئوفیزیک                       | ۲          | ۱    | ۳   | ۳۲          | ۳۲   | ۶۴   |
| ۲۵   | ژئوشیمی آلی - نفت              | ۲          | ۱    | ۳   | ۳۲          | ۳۲   | ۶۴   |
| ۲۶   | روش های ازدیاد برداشت از مخازن | ۳          | -    | ۳   | ۴۸          | -    | ۴۸   |
| ۲۷   | پروژه کارشناسی                 | -          | ۳    | ۳   | ۹۶          | ۹۶   | ۱۹۲  |
|      | جمع کل                         | ۶۲         | ۱۱   | ۷۳  | ۱۳۴۴        | ۳۵۲  | ۱۶۹۶ |

\*این دروس به صورت هم‌نیاز نیز می‌توانند ارائه شوند.



جدول شماره ۴: دروس اختیاری

جدول دروس اختیاری رشته مهندسی نفت در مقطع کارشناسی

| پیشنیاز/همنیاز*                                 | تعداد ساعات |      |      | تعداد واحد |      |      | نام درس                           | ردیف |
|---|-------------|------|------|------------|------|------|-----------------------------------|------|
|   | جمع         | عملی | نظری | جمع        | عملی | نظری |                                   |      |
| ریاضی عمومی ۲                                   | ۴۸          | -    | ۴۸   | ۳          | -    | ۳    | آمار و احتمالات مهندسی            | ۱    |
| محاسبات عددی، مهندسی مخازن ۱*، انتقال جرم*      | ۴۸          | -    | ۴۸   | ۳          | -    | ۳    | کاربرد ریاضیات در مهندسی نفت      | ۲    |
| انتقال حرارت ۱                                  | ۴۸          | -    | ۴۸   | ۳          | -    | ۳    | انتقال حرارت ۲                    | ۳    |
| مکانیک سیالات ۱                                 | ۴۸          | -    | ۴۸   | ۳          | -    | ۳    | مکانیک سیالات دو فازی             | ۴    |
| نیمسال چهارم به بعد                             | ۳۲          | -    | ۳۲   | ۲          | -    | ۲    | زبان تخصصی مهندسی نفت             | ۵    |
| مهندسی مخازن ۱                                  | ۳۲          | -    | ۳۲   | ۲          | -    | ۲    | مبانی جریان سیالات در محیط متخلخل | ۶    |
| مهندسی حفاری                                    | ۴۸          | ۳۲   | ۱۶   | ۲          | ۱    | ۱    | مبانی کنترل چاه                   | ۷    |
| مهندسی مخازن ۲                                  | ۳۲          | -    | ۳۲   | ۲          | -    | ۲    | مدیریت و صیانت از مخازن           | ۸    |
| شبیه سازی مخازن *                               | ۳۲          | -    | ۳۲   | ۲          | -    | ۲    | مطالعات میدان نفتی                | ۹    |
| نیمسال ششم به بعد                               | ۳۲          | -    | ۳۲   | ۲          | -    | ۲    | سرشت نمایی مخزن                   | ۱۰   |
| مهندسی مخازن ۱، مهندسی حفاری، نمودارگیری از چاه | ۳۲          | -    | ۳۲   | ۲          | -    | ۲    | ژئومکانیک مخزن                    | ۱۱   |
| مهندسی حفاری، سیالات حفاری                      | ۳۲          | -    | ۳۲   | ۲          | -    | ۲    | سیمان حفاری                       | ۱۲   |
| زمین شناسی نفت                                  | ۳۲          | -    | ۳۲   | ۲          | -    | ۲    | زمین شناسی مخازن کربناتی          | ۱۳   |
| عملیات بهره برداری، مهندسی حفاری                | ۳۲          | -    | ۳۲   | ۲          | -    | ۲    | روش های بهره‌افزایی               | ۱۴   |
| نیمسال پنجم به بعد                              | ۳۲          | -    | ۳۲   | ۲          | -    | ۲    | اقتصاد جهانی نفت                  | ۱۵   |
| شیمی عمومی                                      | ۳۲          | -    | ۳۲   | ۲          | -    | ۲    | خوردگی فلزات در صنایع نفت         | ۱۶   |
| نیمسال ششم به بعد                               | ۶۴          | ۶۴   | -    | ۲          | ۲    | -    | کارگاه نرم افزار در مهندسی نفت    | ۱۷   |
| نیمسال ششم به بعد                               | ۳۲          | -    | ۳۲   | ۲          | -    | ۲    | اخلاق مهندسی                      | ۱۸   |
| نیمسال ششم به بعد                               | ۳۲          | -    | ۳۲   | ۲          | -    | ۲    | محیط زیست و ایمنی در صنعت نفت     | ۱۹   |
| نیمسال ششم به بعد                               | ۳۲          | -    | ۳۲   | ۲          | -    | ۲    | مدیریت صنعتی                      | ۲۰   |
| نیمسال ششم به بعد                               | ۳۲          | -    | ۳۲   | ۲          | -    | ۲    | مدیریت پروژه های نفت و گاز        | ۲۱   |
|   | ۷۸۴         | ۹۶   | ۶۸۸  | ۴۶         | ۳    | ۴۳   | جمع                               |      |

\*این دروس به صورت هم‌نیاز نیز می‌توانند ارائه شوند.

تذکر: اخذ ۱۳ واحد از دروس اختیاری جدول فوق توسط دانشجو الزامی است.



## فصل سوم:

### سرفصل دروس رشته مهندسی نفت (کارشناسی)



عنوان درس به فارسی: ریاضی عمومی ۱  
عنوان درس به انگلیسی: Calculus I

|                     |                                      |  |
|---------------------|--------------------------------------|--|
| تعداد واحد: ۳ واحد  | نوع واحد: نظری                       | نوع درس: پایه  |
| تعداد ساعت: ۴۸ ساعت | پیش نیاز/هم نیاز*: نیمسال اول اجباری | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با مبانی ریاضی

سرفصل درس: ۴۸ ساعت نظری

مختصات دکارتی، مختصات قطبی، اعداد مختلط، جمع و ضرب و ریشه و نمایش هندسی اعداد مختلط، نمایش قطبی اعداد مختلط، تابع، جبر توابع، حد و قضایای مربوطه، حد بینهایت و حد در بینهایت، حد چپ و راست، پیوستگی، مشتق، دستوره‌های مشتق‌گیری، تابع معکوس و مشتق آن، مشتق توابع مثلثاتی و توابع معکوس آنها، قضیه رل، قضیه میانگین، بسط تیلر، کاربردهای هندسی و فیزیکی مشتق، منحنیها و شتاب در مختصات قطبی، کاربرد مشتق در تقریب ریشه‌های معادلات، تعریف انتگرال توابع پیوسته و قطعه پیوسته، قضایای اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال، تابع اولیه، روشهای تقریبی برآورد انتگرال، کاربرد انتگرال در محاسبه مساحت و حجم و طول منحنی و گشتاور و مرکز ثقل و کار و ... (در مختصات دکارتی و قطبی)، لگاریتم و تابع نمایی و مشتق آنها، تابع‌های هذلولی، روشهای انتگرال‌گیری مانند تعویض متغیر، جزء به جزء و تجزیه کسرها، برخی تعویض متغیرهای خاص، دنباله و سری عددی و قضایای مربوطه، سری توان و قضیه تیلور با باقیمانده.

روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون‌های نهایی         | پروژه |
|----------------|----------|-------------------------|-------|
| ۱۰٪            | ۳۰٪      | آزمون‌های نوشتاری (۶۰٪) |       |
|                |          | آزمون‌های عملکردی       |       |

منابع:

- ۱- حساب دیفرانسیل و انتگرال (جلد اول)، سیاوش شهشهانی، ویرایش دوم، انتشارات فاطمی، ۱۳۹۶
- ۲- حساب دیفرانسیل و انتگرال (جلد اول)، علی باباخانی، غلامرضا حشمتی، احمد فیض دیزجی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۷
- 3- Calculus: A Complete Course, 8th ed., R.A. Adams, C. Essex, Prentice-Hall, Toronto, Canada, 2013
- 4- Calculus, 8th ed., Cengage Learning, J. Stewart, Boston, USA, 2016



عنوان درس به فارسی: ریاضی عمومی ۲  
عنوان درس به انگلیسی: Calculus II

| تعداد واحد: ۳ واحد  | نوع واحد: نظری          | نوع درس: پایه  |
|---------------------|-------------------------|--|
| تعداد ساعت: ۴۸ ساعت | پیش نیاز: ریاضی عمومی ۱ | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با مبانی ریاضی

سرفصل درس: ۴۸ ساعت نظری

معادلات پارامتری، مختصات فضایی، بردار در فضا، ضرب عددی، ماتریس های  $3 \times 3$  دستگاه معادلات خطی سه مجهولی، عملیات روی سطرها، ماتریس، حل دستگاه معادلات، استقلال خطی، پایه در  $R^2$ ،  $R^3$ ، تبدیل خطی و ماتریس آن، دترمینان  $3 \times 3$ ، ارزش و بردار ویژه، ضرب برداری، معادلات خط و صفحه رویه درجه دو، تابع برداری و مشتق آن، سرعت و شتاب، خمیدگی و بردارهای قائم بر منحنی، تابع چند متغیره، مشتق سوئی و جزئی، صفحه مماس و خط قائم گرادیان، قاعده زنجیری برای مشتق جزئی، دیفرانسیل کامل، انتگرال های دو گانه و سه گانه و کاربرد آنها در مسائل هندسی و فیزیکی، تعویض ترتیب انتگرال گیری (بدون اثبات دقیق)، مختصات استوانه ای و کروی، میدان برداری انتگرال منحنی الخط، انتگرال رویه ای، دیورژانس، چرخه، لاپلاسیان، پتانسیل قضایای گرین و دیورژانس و استوکس

روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون های نهایی         | پروژه |
|----------------|----------|-------------------------|-------|
| ٪۱۰            | ٪۳۰      | آزمون های نوشتاری (٪۶۰) |       |
|                |          | آزمون های عملکردی       |       |

منابع:

- 1- Calculus II ،J. Marseden ،Springer, 1985.
- 2- Calculus Vol. 2: Multi-Variable Calculus and Linear Algebra with applications to Differential Equations and Probability, Tom M. Apostol, 2012.
- 3- Calculus and Analytic Geometry (9th Edition), George B. Thomas and Ross L. Finney, 1995.



عنوان درس به فارسی: معادلات دیفرانسیل  
عنوان درس به انگلیسی: Differential Equations

| تعداد واحد: ۳ واحد  | نوع واحد: نظری           | نوع درس: پایه  |
|---------------------|--------------------------|--|
| تعداد ساعت: ۴۸ ساعت | هم نیاز*: ریاضی عمومی ۲* | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

آشنایی با روش‌های مختلف برای حل معادلات دیفرانسیل

سرفصل درس: ۴۸ ساعت نظری

معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه اول، ضرایب ناپیوسته، معادلات برنولی، معادلات غیرخطی، ساختمان خمهای انتگرال به روش ترسیمی، معادلات جدایی پذیر، معادلات کامل، عامل انتگرال ساز، معادلات همگن، معادله ریکاتی، معادله کلرو، معادله لاگرانژ، خانواده خمها، مسیرهای قائم، معادلات خطی مرتبه دوم، جوابهای اساسی معادله همگن، استقلال خطی، روش کاهش مرتبه، معادلات همگن با ضرایب ثابت، معادله ناهمگن، روش ضرایب نامعین، روش تغییر پارامتر، معادلات خطی مرتبه بالاتر، معادله همگن با ضرایب ثابت، معادله اویلر مرتبه  $n$ ام، روش ضرایب نامعین، روش نابود کننده‌ها، روش تغییر پارامترها، سریهای جواب معادلات خطی مرتبه دوم، حل معادلات دیفرانسیل به کمک سری توانی، معادله لژاندر، چند جمله‌ای لژاندر، نقاط غیرعادی منظم، معادله اویلر مرتبه دوم، سریهای جواب در مجاورت یک نقطه غیر عادی منظم، تبدیل لاپلاس، تبدیل لاپلاس مشتق و انتگرال، تبدیل لاپلاس انتگرال، توابع پله‌ای، مشتق‌گیری از تبدیل لاپلاس، انتگرال‌گیری از تبدیل لاپلاس، انتگرال تلفیقی، معادلات انتگرالی، توابع ضربه‌ای، دستگاه‌های معادلات مرتبه اول، حل دستگاه‌های خطی با روش حذفی، دستگاه معادلات جبری خطی، نظریه اساسی دستگاه‌های معادلات خطی مرتبه اول، دستگاه‌های خطی همگن با ضرایب ثابت، روش کاهش مرتبه، مقادیر ویژه مختلط، مقادیر ویژه مکرر، ماتریسهای اساسی، دستگاه‌های خطی ناهمگن، روش تغییر پارامترها، روش ضرایب نامعین، روش قطری کردن.

روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون های نهایی         | پروژه |
|----------------|----------|-------------------------|-------|
| ۱۰٪            | ۳۰٪      | آزمون های نوشتاری (۶۰٪) |       |
|                |          | آزمون های عملکردی       |       |

منابع:

- 1- Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems, Richard C. Diprima, William E. Boyce, 2012
- 2- A First Course in Differential Equations with Modeling Applications, Dennis G. Zil, 2012
- 3-Differential Equations with Boundary-Value Problems, Dennis G. Zil, Warren S. Wright, 2012..



عنوان درس به فارسی: برنامه نویسی کامپیوتر  
عنوان درس به انگلیسی: Computer Programming

|                     |                          |  |
|---------------------|--------------------------|--|
| تعداد واحد: ۳ واحد  | نوع واحد: نظری           | نوع درس: پایه  |
| تعداد ساعت: ۴۸ ساعت | هم نیاز*: ریاضی عمومی ۲* | آموزش تکمیلی: دارد • ندارد ○<br>سفر علمی ○ کارگاه • آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

آشنایی با اصول برنامه نویسی، شیوه های برنامه نویسی و آشنایی با یکی از زبان های برنامه نویسی

سرفصل درس: ۴۸ ساعت نظری

کامپیوتر و انواع آن، زبانهای برنامه نویسی، برنامه نویسی به زبان C و C++ و ویژوال C و فرترن ۴ و Matlab یا معادل آن، اعداد نشانه‌ها، مقادیر ثابت و متغیر، عبارات محاسباتی، توابع ریاضی، عبارات ورودی و خروجی، احکام گمارش، شرطی، اعلانی، تکراری، متغیرهای اندیس دار، حافظه‌های مشترک و عمومی و کمکی، زیر برنامه‌ها، چند برنامه کامپیوتری.

روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر         | میان ترم               | آزمون های نهایی         | پروژه                  |
|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| (بصورت درصد مشخص گردد) | (بصورت درصد مشخص گردد) | (بصورت درصد مشخص گردد)  | (بصورت درصد مشخص گردد) |
| ۲۰٪                    | ٪۴۰                    | آزمون های نوشتاری (٪۴۰) | ۰                      |
|                        |                        | عملکردی                 |                        |

منابع:

۱- برنامه نویسی به زبان ++C، عین الله جعفر نژاد قمی، انتشارات علوم رایانه، ۱۳۹۰

- 2- Programming with Visual C++, I. Horton, Wrox, Birmingham, 2012
- 3- Beginning Visual Basic, B. Newsome, Wrox, Birmingham, 2015



عنوان درس به فارسی: محاسبات عددی  
 عنوان درس به انگلیسی: Numerical Computations

| تعداد واحد: ۲ واحد  | نوع واحد: نظری  | نوع درس: پایه  |
|---------------------|---|--|
| تعداد ساعت: ۳۲ ساعت | پیش نیاز: برنامه نویسی کامپیوتر<br>هم نیاز*: معادلات دیفرانسیل* | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

آشنایی با دستگاه های حل معادلات خطی و غیرخطی

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

خطاها و اشتباهات، درون یابی و برون یابی، یافتن ریشه های معادلات با روش های مختلف، مشتق گیری و انتگرال گیری عددی، تفاوت های محدود، روش های عددی برای حل معادلات دیفرانسیل معمولی ۱ و ۲، عملیات روی ماتریس ها و تعیین مقادیر ویژه آنها، حل دستگاه های معادلات خطی و غیرخطی، روش حداقل مربعات

روش ارزیابی :

| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون های نهایی         | پروژه |
|----------------|----------|-------------------------|-------|
| ۱۰٪            | ۴۰٪      | آزمون های نوشتاری (۵۰٪) |       |
|                |          | آزمون های عملکردی       |       |

منابع:

- ۱- علی محمد پورپاک، محاسبات عددی، جهاد دانشگاهی، ۱۳۹۳.
- 2- Applied numerical methods w/MATLAB: for engineers & scientists, 3rd ed., S.C. Chapra, McGraw-Hill, New York, 2011
- 3- Numerical Methods: Using Matlab, 4th Ed., John H. Mathews & Kurtis D. Fink, 2010





عنوان درس به فارسی: ریاضی مهندسی  
عنوان درس به انگلیسی: Engineering Mathematics

|                     |                             |  |
|---------------------|-----------------------------|--|
| تعداد واحد: ۳ واحد  | نوع واحد: نظری              | نوع درس: پایه  |
| تعداد ساعت: ۴۸ ساعت | پیش نیاز: معادلات دیفرانسیل | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

آشنایی با انتگرال خطی و توابع تحلیلی و سریه فوریه

سرفصل درس: ۴۸ ساعت نظری

-سری فوریه و انتگرال آن و تبدیل فوریه:

تعریف سری فوریه، فرمول اولر، بسط در نیم دامنه، نوسانات واداشته، انتگرال فوریه.

-معادلات با مشتقات جزئی:

نخ مرتعش، معادله موج یک متغیره، روش تفکیک متغیره، جواب دالامیر برای معادله موج، معادله انتشار گرما، معادله موج دو متغیره، معادله لاپلاس در مختصات دکارتی و کروی و قطبی، معادلات بیضوی، پارابولیک و هیپربولیک، موارد استعمال تبدیل لاپلاس در حل معادلات با مشتقات جزئی، حل معادلات مشتق جزئی با استفاده از انتگرال فوریه.

-توابع تحلیلی و نگاشت کانفرمال و انتگرال های مختلف:

حد پیوستگی، مشتق توابع مختلف، توابع نمائی، مثلثاتی، هذلولی و لگاریتمی، مثلثاتی معکوس و نمائی با نمای مختلف، نگاشت کانفرمال، نگاشت  $W = z + b$  و...، انتگرال خط در صفحه مختلط، قضیه انتگرال کوشی، محاسبه انتگرال خط بوسیله انتگرالهای نا معین، فرمول کوشی، بسطهای تایلور و مک لورن، انتگرال گیری به روش مانده ها، قضیه مانده ها، محاسبه برخی از انتگرالهای حقیقی.

روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون های نهایی         | پروژه |
|----------------|----------|-------------------------|-------|
| ۱۰٪            | ۳۰٪      | آزمون های نوشتاری (۶۰٪) |       |
|                |          | آزمون های عملکردی       |       |

منابع:

- 1- Fourier Series and Boundary Value Problems (Brown and Churchill Series), J.Brown, R.Churchill, 8<sup>th</sup> Ed. McGraw-Hill, 2011
- 2- Engineering mathematics, 5th ed., K.A. Stroud, Industrial Press, New York, 2001
- 3-Engineering mathematics with examples and applications, Academic Press, X.-S. Yang, Amsterdam,2016



عنوان درس به فارسی: فیزیک ۱  
 عنوان درس به انگلیسی: Physics I

| تعداد واحد: ۳ واحد  | نوع واحد: نظری                       | نوع درس: پایه  |
|---------------------|--------------------------------------|--|
| تعداد ساعت: ۴۸ ساعت | پیش نیاز/هم نیاز*: نیمسال اول اجباری | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

آشنایی با مبانی فیزیک مربوط به دینامیک اجسام، کار و انرژی و ترمودینامیک

سرفصل درس: ۴۸ ساعت نظری

-بخش اول: فیزیک مکانیک:

بردارها-تعداد یک ذره: مقدمه، قانون اول نیوتن، تعادل خنثی (پایدار و ناپایدار)، قانون سوم نیوتن، تعادل ذره، اصطکاک، تعادل اجسام صلب، گشتاور نیرو، شرط دوم تعادل، مرکز ثقل، کوپل  
 حرکت در یک بعد: حرکت، سرعت متوسط و لحظه ای، شتاب متوسط و شتاب لحظه ای، سرعت توسط انتگرال شتاب، حرکت با شتاب ثابت، سقوط آزاد، حرکت با شتاب متغیر، سرعت نسبی، کشش ثقلی دو جسم  
 حرکت در دو بعد (صفحه): حرکت در صفحه، سرعت متوسط لحظه ای، شتاب متوسط لحظه ای، مولفه های شتاب، حرکت پرتابی، حرکت دایره ای، نیروی مرکزی، حرکت دایره ای عمود بر افق، حرکت قمرها، تاثیر دوران زمین بر شتاب ثقل  
 کار و انرژی: مقدمه، کار، انرژی جنبشی، انرژی پتانسیل ثقل، انرژی پتانسیل الاستیک، بردارهای القایی و هدر شونده، کار داخلی، انرژی پتانسیل داخلی، توان و سرعت  
 تبدیل نیرو-جرم در طول و عرض  
 دوران: سرعت زاویه ای، شتاب زاویه ای، دوران با شتاب زاویه ای ثابت، دوران با شتاب زاویه ای متغیر، رابطه بین شتابها و سرعتهای خطی و زاویه ای، گشتاور و شتاب زاویه ای (ممان اینرسی)، محاسبه ممان اینرسی، انرژی جنبشی، کار و توان، مومنوم زاویه ای، دوران حول محوری در حال حرکت (ژیروسکوپ)  
 حرکت هارمونیک، نیروهای الاستیک، معادله حرکت هارمونیک ساده حرکت جسم آویخته، آونگ ساده، حرکت زاویه ای هارمونیک، آونگ فیزیکی (مرکب)، مرکز نوسان

-بخش دوم: فیزیک حرارت:

کلیات مربوط به گرما و قانون اول و دوم ترمودینامیک

روش ارزیابی :

| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون های نهایی         | پروژه |
|----------------|----------|-------------------------|-------|
| ٪۱۰            | ٪۳۰      | آزمون های نوشتاری (٪۶۰) |       |
|                |          | آزمون های عملکردی       |       |

منابع :

1-Fundamentals of Physics, Volume I, 10<sup>th</sup> edition, D. Halliday R.Resnick , John Wiley Sons.Inc., 2015



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه فیزیک ۱  
 عنوان درس به انگلیسی: Physics Laboratory I

|                     |                    |  |
|---------------------|--------------------|--|
| تعداد واحد: ۱ واحد  | نوع واحد : عملی    | نوع درس: پایه  |
| تعداد ساعت: ۳۲ ساعت | هم نیاز*: فیزیک ۱* | آموزش تکمیلی: دارد • ندارد ○<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه • سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

انجام آزمایش های مربوط به درس فیزیک ۱

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

آزمایش های مربوط به تعادل بردارها، حرکت در یک بعد، کار و انرژی، دوران، حرکت هارمونیک، قانون اول و دوم ترمودینامیک در این درس انجام می شود.

روش ارزیابی :

| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون های نهایی         | پروژه |
|----------------|----------|-------------------------|-------|
| ۲۰٪            | ۰        | آزمون های نوشتاری (۴۰٪) |       |
|                |          | آزمون های عملکردی (۴۰٪) |       |

منابع:

1-Fundamentals of Physics, Volume I, 10<sup>th</sup> edition, D. Halliday R.Resnick , John Wiley Sons.Inc., 2015



عنوان درس به فارسی: فیزیک ۲  
عنوان درس به انگلیسی: Physics II

|                     |                   |  |
|---------------------|-------------------|--|
| تعداد واحد: ۳ واحد  | نوع واحد: نظری    | نوع درس: پایه  |
| تعداد ساعت: ۴۸ ساعت | پیش نیاز: فیزیک ۱ | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

آشنایی با پتانسیل الکتریکی و الکترومغناطیسی

سرفصل درس: ۴۸ ساعت نظری

بار و ماده، میدان الکتریکی، قانون گوس، پتانسیل الکتریکی، خازن‌ها و دی الکتریک‌ها، جریان و مقاومت، نیروی محرکه الکتریکی و مدارها، میدان مغناطیسی، جریانهای متناوب، معادلات ماکسول، امواج الکترو مغناطیسی.

روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون های نهایی         | پروژه |
|----------------|----------|-------------------------|-------|
| ٪۱۰            | ٪۳۰      | آزمون های نوشتاری (٪۶۰) |       |
|                |          | آزمون های عملکردی       |       |

منابع:

1-Fundamentals of Physics, Volume II, 10<sup>th</sup> edition, D. Halliday R.Resnick , John Wiley Sons.Inc., 2015



عنوان درس به فارسی: شیمی عمومی  
عنوان درس به انگلیسی: General Chemistry

| تعداد واحد: ۳ واحد  | نوع واحد: نظری                       | نوع درس: پایه  |
|---------------------|--------------------------------------|--|
| تعداد ساعت: ۴۸ ساعت | پیش نیاز/هم نیاز*: نیمسال اول اجباری | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

اهداف کلی درس: آشنایی با مباحث عمومی در علم شیمی

سرفصل درس: ۴۸ ساعت نظری

مقدمه: علم شیمی، نظریه اتمی دالتون قوانین ترکیب شیمیایی، وزن اتمی و اتم گرم، عدد آوگادرو، تعریف مول، محاسبات شیمیایی. ساختمان اتم: مقدمه، ماهیت الکتریکی ماده (آزمایش تامسون، آزمایش میلیکان)، ساختمان اتم، آزمایش راترفورد، تابش الکترومغناطیس، مبداء نظریه کوانتوم (مکانیک کوانتومی در شیمی): نظریه کلاسیک تابش، اثر فتوالکتریک، اتم بوهر، طیف اشعه ایکس و عدد اتمی)، مکانیک کوانتومی: دوگانگی ذره و موج، طیف خطی، اصل عدم قطعیت، معرفی معادله شرودینگر، اعداد کوانتومی، ترازهای انرژی، جدول تناوبی، شعاع اتم، انرژی یونیزاسیون و الکترون خواهی، بررسی هسته اتم و معرفی ایزوتوپها

پیوندهای شیمیایی: پیوندهای یونی و کووالانسی، اربیتالهای اتمی و مولکولی، طول پیوند، زاویه پیوند، قاعده هشتائی، پیوندهای چندگانه، قطبیت پیوندها، پدیده رزونانس، پیوند هیدروژنی، پیوندهای فلزی، نیمه رساناها، نارساها (با مثالهایی از علوم روزمره).

ترموشیمی: اصول ترموشیمی، واکنشهای خود بخودی، انرژی آزاد و آنتروپی، معادله گیبس، هلمهولتز.

حالت گازی: قوانین گازها، گازهای حقیقی، نظریه جنبشی گازها، توزیع سرعتهای مولکولی، گرمای ویژه گازها.

مایعات و جامدات و محلولها: تبخیر، فشار بخار، نقطه جوش، نقطه انجماد، فشار بخار جامدات، تصفیه، مکانیزم حل شدن، فشار بخار محلولها و قوانین مربوط به آن. تعادل در سیستمهای شیمیایی: واکنشهای برگشت پذیر و تعادل شیمیایی، ثابتهای متعادل (گاز، جامد، مایع) اصول لوشاتلیه. سرعت واکنشهای شیمیایی: سرعت واکنش، اثر غلظت در سرعت، معادلات سرعت، کاتالیزورها

اسیدها، بازها و تعادلات یونی: نظریه آرنیوس، نظریه برنشتدلوری، نظریه لوئیس، آمفوترسیم، محاسبه pH برای مونو اسید قوی، مونو باز قوی، مخلوط مونو اسید قوی و مونو باز قوی. محاسبه pH برای مونو اسید ضعیف، مونو باز ضعیف، مخلوط دو اسید ضعیف، مخلوط دو باز ضعیف. منحنی تیتراسیون برای اسید قوی- باز قوی، اسید ضعیف- باز قوی، اسید قوی، اسید ضعیف- باز ضعیف. محلولهای تامپون و کاربردهای آن. الکتروشیمی: حالت اکسایش، نظریه نیم واکنش، موازنه واکنشهای اکسایش و کاهش، الکترولیز، پیل گالوانی و معادله نرنست، تغییرات انرژی آزاد گیبس و نیروی الکتروموتیو، پتانسیل الکترودی، اثر غلظت بر پتانسیل الکترودی، پیلهای سوختی،

روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر         | میان ترم               | آزمون های نهایی         | پروژه                  |
|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| (بصورت درصد مشخص گردد) | (بصورت درصد مشخص گردد) | (بصورت درصد مشخص گردد)  | (بصورت درصد مشخص گردد) |
| ۱۰٪                    | ۳۰٪                    | آزمون های نوشتاری (۶۰٪) | ۰                      |
|                        |                        | عملکردی                 |                        |

منابع:

1- General Chemistry, Charlez Mortimer, 2008.

2- General Chemistry, Darrell D. Ebbing, Steven D. Gammon, 2009.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه شیمی عمومی  
 عنوان درس به انگلیسی: General Chemistry Laboratory

|                     |                       |  |
|---------------------|-----------------------|--|
| تعداد واحد: ۱ واحد  | نوع واحد : عملی       | نوع درس: پایه  |
| تعداد ساعت: ۳۲ ساعت | هم نیاز*: شیمی عمومی* | آموزش تکمیلی: دارد • ندارد ○<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه • سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

انجام آزمایشات مربوط به درس شیمی عمومی

سرفصل درس: ۳۲ ساعت عملی

سرفصل آزمایش های این درس عبارتند از:

آشنایی با وسایل و مواد شیمیایی و رعایت موارد ایمنی در آزمایشگاه، تکنیک های محلول سازی به غلظت دلخواه، رسوب گیری و توزین، تیتراسیون، تقطیر (آب مقطر، اسانس گیری)، تبلور، اندازه نزول نقطه انجماد، اندازه گیری دانسیته، جرم اتمی، 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 اندازه گیری و روش محاسبه آن، میزان دقت دستگاه های اندازه گیری

روش ارزیابی :

| ارزشیابی مستمر<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | میان ترم<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | آزمون های نهایی<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | پروژه<br>(بصورت درصد مشخص گردد) |
|--|------------------------------------|---|---------------------------------|
| ۴۰٪                                      | ۰                                  | آزمون های نوشتاری (۶۰٪)                   | ۰                               |
|  |                                    | عملکردی                                   |                                 |

منابع:

۱- محسن صرافین اردبیلی، آموزش شیمی عمومی عملی، دانشگاه تهران، ۱۳۹۱.

2-Chemistry, C.E.Mortimer, Wadsworth pub, 6<sup>th</sup> edition, 1986.

3-Laboratory Manual for Principles of General Chemistry , Jo Allan Beran, 2010.



عنوان درس به فارسی: شیمی آلی  
عنوان درس به انگلیسی: Organic Chemistry

|                     |                      |  |
|---------------------|----------------------|--|
| تعداد واحد: ۳ واحد  | نوع واحد: نظری       | نوع درس: پایه  |
| تعداد ساعت: ۴۸ ساعت | پیش نیاز: شیمی عمومی | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

آشنایی با اصول و مبانی شیمی آلی در مهندسی نفت

سرفصل درس: ۴۸ ساعت نظری

- مقدمه شامل انواع اوربیتالها، انواع پیوندها، تعریف اسید و باز، و مشخصات کلی هیدروکربنها
- هیدروکربنهای اشباع شده (آلکانها . سیکلوالکانها) شامل نامگذاری، خواص فیزیکی و شیمیایی و انواع واکنشها و کنفورماسیونها
- آلکنها و آلکینها: شامل نامگذاری، خواص فیزیکی و شیمیایی، طرز شناسایی و تهیه و انواع واکنشها
- آروماتیکها: شامل نامگذاری، خواص فیزیکی و شیمیایی، آروماتیسیته و انواع واکنشها
- ترکیبات هالوژن دار آلی: شامل نامگذاری، خواص فیزیکی و شیمیایی، انواع واکنشهای SN1, SN2, E1, E2، آروماتیسیته و انواع واکنشها و سایر مشتقات آنها
- هیدروکربنهای اکسیژن دار شامل الکل، اتر، آلدهید، کتون، اسید، استر، آمین، آمید و ... شامل نامگذاری، خواص فیزیکی و شیمیایی، انواع واکنشهای و طرز تهیه آنها
- مقدمه ای بر اسیدهای چرب، ترکیبات آلی فلزی، اسیدهای سولفونیک
- آشنایی با هیدروکربنهای مختلف موجود در نفت (نفتتیک اسیدها، آسفالتین، واکس، ...) خواص و اثر آنها بر خواص فیزیکی و شیمیایی نفت

روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر         | میان ترم               | آزمون های نهایی         | پروژه                  |
|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| (بصورت درصد مشخص گردد) | (بصورت درصد مشخص گردد) | (بصورت درصد مشخص گردد)  | (بصورت درصد مشخص گردد) |
| ۱۰٪                    | ۳۰٪                    | آزمون های نوشتاری (۶۰٪) | ۰                      |
|                        |                        | عملکردی                 |                        |

منابع:

- 1-Organic Chemistry, 9th ed., L.G. Wade, Pearson, New York, 2016
- 2-Organic Chemistry, 6th Ed., R. Morrison and R. N. Boyd, Prentice Hall, New York, 1992.



عنوان درس به فارسی: کارگاه عمومی  
عنوان درس به انگلیسی: General Workshop

| تعداد واحد: ۱ واحد  | نوع واحد : عملی                      | نوع درس: پایه  |
|---------------------|--------------------------------------|--|
| تعداد ساعت: ۴۸ ساعت | پیش نیاز/هم نیاز*: نیمسال سوم به بعد | آموزش تکمیلی: دارد • ندارد ○<br>سفر علمی ○ کارگاه • آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

آشنایی با مبانی برق، قطعات الکترونیکی، سنسورها و مدارهای تبدیل سیگنال، شیرهای برقی و شبیه سازهای کامپیوتری

سرفصل درس: ۳۲ ساعت عملی

- مبانی برق شامل منبع تغذیه متناوب (تک فاز و سه فاز)، منبع تغذیه مستقیم، فرکانس برق، circuit breaker ها، موارد ایمنی.
- آشنایی با قطعات الکترونیکی شامل مقاومت، خازن، دیود، LED، ترانزیستور، رله، آی سی های منطقی و کاربرد آنها در مدارها/دستگاه های اندازه گیری مهندسی شیمی.
- آشنایی با سنسورهای دما، فشار، رطوبت، pH، هدایت الکتریکی، غلظت گازها (CO، متان، اکسیژن و ...)، نور (UV و IR).
- آشنایی با مدارهای الکترونیکی تقویت و مقایسه سیگنال سنسورهای پر کاربرد در مهندسی شیمی. (شامل تقویت ترانزیستوری و تقویت به کمک IC ها و Op-Amp ها).
- آشنایی با مدارهای تبدیل سیگنال آنالوگ به دیجیتال و دیجیتال به آنالوگ (ارتباط سنسورها با کامپیوترها و میکروپروسورها).
- آشنایی با شیرهای برقی نظیر solenoid valve ها، پمپ های پریستالتیک و مدارهای فرمان دهی به آنها.
- آشنایی با شبیه سازهای کامپیوتری مدارهای الکترونیکی نظیر نرم افزار Proteus.

روش ارزیابی :

| ارزشیابی مستمر<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | میان ترم<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | آزمون های نهایی<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | پروژه<br>(بصورت درصد مشخص گردد) |
|--|------------------------------------|---|---------------------------------|
| .  | .                                  | آزمون های نوشتاری (۲۵٪)                   | ۷۵٪                             |
|  |                                    | عملکردی                                   |                                 |

منابع:

- 1-Basic Electronics for non Electrical Engineers (with MATLAB and Simulink Exercises) G. Konstantinos, T. Deliyannis, Lulu.com 2012.
- 2-Foundations of Analog and Digital Electronic Circuits , A. Anant, J. Lang,. Morgan Kaufmann 2005.





عنوان درس به فارسی: زمین شناسی عمومی  
عنوان درس به انگلیسی: General Geology

| تعداد واحد: ۲ واحد  | نوع واحد: نظری                    | نوع درس: تخصصی   |
|---------------------|-----------------------------------|--|
| تعداد ساعت: ۳۲ ساعت | پیش نیاز/هم نیاز*: ترم دوم اجباری | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

آشنایی با مفاهیم اصلی و بنیادی زمین شناسی و نقش و اهمیت آن در مهندسی نفت و گاز

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت نظری

-وضع زمین در گیتی، ساختمان اتمی عناصر تشکیل دهنده کانی‌ها، تعریف کانی و سنگ، خواص فیزیکی و عمومی کانی‌ها، مهمترین کانیهای بوجود آورنده سنگها، کانی های سیلیکاتی و ساختمان آنها،  
-چرخه سنگ و فرایندهای تبدیل سنگ ها به یکدیگر، فرایندهای آذرین، سنگهای آذرین و بیرونی، آتشفشانها و انواع آنها، هوازدگی و فرسایش، فرایندهای رسوبی و سنگهای رسوبی، انواع طبقه بندی ماسه سنگها و سنگهای کربناتی، فرایند دگرگونی و سنگهای دگرگونی،  
-نوع ذخایر و منابع کانیها، حرکات دامنه ایی، رودخانه و اعمال و 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 نفت و گاز)، اصول زمین شناسی ساختمانی و ساخت های زمین شناسی، زمین لرزه در رابطه با ساختمان درونی زمین، نظریه ساختمانی پوسته جامد زمین، نظریه گسترش کف اقیانوسها، نظریه تغییر مکان قاره ها ، 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،

روش ارزیابی :

| ارزشیابی مستمر         | میان ترم               | آزمون های نهایی         | پروژه                  |
|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| (بصورت درصد مشخص گردد) | (بصورت درصد مشخص گردد) | (بصورت درصد مشخص گردد)  | (بصورت درصد مشخص گردد) |
| ۲۰٪                    | ۲۰٪                    | آزمون های نوشتاری (۶۰٪) | ۰                      |
|                        |                        | عملکردی                 |                        |

منابع:

1- Physical Geology Today ,Nance, D., Murphy, B., Oxfore Press, 2015.



عنوان درس به فارسی: ترمودینامیک ۱  
عنوان درس به انگلیسی: Thermodynamics I

| تعداد واحد: ۳ واحد  | نوع واحد: نظری  | نوع درس: تخصصی   |
|---------------------|---|--|
| تعداد ساعت: ۴۸ ساعت | پیش نیاز: ریاضی عمومی ۲<br>هم نیاز*: معادلات دیفرانسیل* | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

محاسبه خواص فیزیکی و ترمودینامیکی مواد خالص و آشنایی با قوانین اول و دوم ترمودینامیک

سرفصل درس: ۴۸ ساعت نظری

فصل اول: مقدمه، مقدمه‌ای بر ترمودینامیک، کمیت‌های اصلی و فرعی (زمان، طول، جرم، دما، نیرو، حجم، فشار، انرژی و ...)  
فصل دوم: قانون اول ترمودینامیک، مقدمه، اصل حالت‌های ترمودینامیکی، توابع حالت، انتالپی، جریان‌های پایا، قانون فازهای تعادلی، فرآیندهای برگشت پذیر و برگشت ناپذیر، گرمای ویژه و ظرفیت گرمایی.  
فصل سوم: گازهای کامل (آرمانی) قانون گازهای کامل، فرآیندهای حجم ثابت، فرآیندهای فشار ثابت، فرآیندهای پلی تروپیک.  
فصل چهارم: روابط فشار، حجم، دمای سیالات، معادلات P, V, T مواد خالص، روابط گازها، قانون حالت‌های متناظر، رفتار مایعات.  
فصل پنجم: 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 فرآیندهای مخلوط کردن.  
فصل ششم: قانون دوم ترمودینامیک، سیکل‌های کارنو، سیال‌های مختلف، اصل دوم مقیاس مطلق دما، دمای کار آزمائی، مفهوم انتروپی، بیان ریاضی قانون دوم، تغییرات انتروپی و برگشت پذیری انتروپی و احتمالات و قانون سوم ترمودینامیک.  
فصل هفتم: خواص ترمودینامیکی سیالات، روابط مربوط به خواص ترمودینامیکی، خواص ترمودینامیکی سامانه تک فازی، دو فازی، انواع نمودارهای ترمودینامیکی، جداول مربوطه، خواص ترمودینامیکی: مایعات روابط کلی خواص ترمودینامیکی خواص گازها  
فصل هشتم: قانون حالات متناظر و کورولاسیون در مختصات نقصانی، کورولاسیون سه پارامتری، مثال‌های عددی در مورد هیدروکربورها معادلات حالت: Benedict – Webb – Rubin, Redlich – Kowng, van der Waals, Virial  
جمع‌بندی مقایسه‌ای: حالت رفرنس متقارن و غیرمتقارن، روش تعیین ماده خالص معادل فرضی کاربرد معادلات حالت در فاز مایع، انحراف از ایده‌آلیت در مقیاس مولکولی و نتایج ماکروسکوپی آن

روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | میان ترم<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | آزمون‌های نهایی<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | پروژه<br>(بصورت درصد مشخص گردد) |
|--|------------------------------------|---|---------------------------------|
| ۱۰٪                                      | ۴۰٪                                | آزمون‌های نوشتاری (۵۰٪)<br>عملکردی        | ۰                               |

منابع:

- 1- Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics, J.M.Smith . H.C..Van Ness and M.M.Abbott, 7<sup>th</sup> Edition, McGraw- Hill., 2005.
- 2-Fundamentals of Thermodynamics, R.E. Sonntag, C. Borgnakke, G.J. Van Wylen, 8<sup>th</sup> edition, Wiley, 2012.



عنوان درس به فارسی: موازنه مواد و انرژی  
 عنوان درس به انگلیسی: **Material and Energy Balance**

| تعداد واحد: ۳ واحد  | نوع واحد: نظری           | نوع درس: تخصصی   |
|---------------------|--------------------------|--|
| تعداد ساعت: ۴۸ ساعت | هم نیاز*: ترمودینامیک ۱* | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

**اهداف کلی درس:**

آشنایی با قوانین موازنه جرم و انرژی در حضور و غیاب واکنش شیمیایی

**سرفصل درس: ۴۸ ساعت نظری**

مقدمه، واحدها و ابعاد، واحد مول، روشهای آنالیز و اندازه گیری دما، فشار، خواص فیزیکی و شیمیایی ترکیبات و مخلوطها، تکنیک حل مسائل، معادلات شیمیایی و استوکیومتری.

موازنه مواد، آنالیز مسائل موازنه مواد، موازنه مواد با بکار گرفتن تکنیک ریاضی، محاسبات مربوط به برگشتها Recycle. گازها، بخارها، مایعات و جامدات قانونی گازهای ایده آل، روابط حقیقی، فشار بخار، اشباع جزئی و رطوبت، موازنه در تبخیر و میعان (Condensation)، پدیده فازها.

موازنه انرژی، تعاریف و واحدها، ظرفیت گرمایی، معادله تغییرات آنتالپی در تغییر فازها، موازنه کلی انرژی، گرمای واکنش، گرمای انحلال و اختلاط.

ترکیب موازنه انرژی و مواد، بکار گرفتن موازنه انرژی و مواد همزمان در حالت پایا (Steady)، دیاگرام آنتالپی غلظت، نمودارهای رطوبت و استفاده از آن، مسائل پیچیده، مقدمه ای بر موازنه همزمان مواد و انرژی در حالت ناپایا (Unsteady).

**روش ارزیابی:**

| ارزشیابی مستمر         | میان ترم               | آزمون های نهایی         | پروژه                  |
|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| (بصورت درصد مشخص گردد) | (بصورت درصد مشخص گردد) | (بصورت درصد مشخص گردد)  | (بصورت درصد مشخص گردد) |
| ۱۰٪                    | ۴۰٪                    | آزمون های نوشتاری (۵۰٪) |                        |
|                        |                        | عملکردی                 |                        |

**منابع:**

- 1- Basic Principles and Calculations in chemical Engineering , 8th Ed. David M.Himmelblau and James B.Riggs, Prentice Hall, 2014.
- 2- Elementary Principles of Chemical Processes, 3rd Ed.R. M. Felder, R. W. Rousseau, John Wiley & Sons Inc, 2005.
- 3- Principles of Chemical Engineering Processes: Material and Energy Balances. CRC Press.Ghasem, N., & Henda, R. , 2014.



عنوان درس به فارسی: زمین شناسی ساختمانی  
عنوان درس به انگلیسی: Structural Geology

|                     |                                     |  |
|---------------------|-------------------------------------|--|
| تعداد واحد: ۳ واحد  | نوع واحد: ۲ واحد نظری + ۱ واحد عملی | نوع درس: تخصصی   |
| تعداد ساعت: ۶۴ ساعت | پیش نیاز: زمین شناسی عمومی          | آموزش تکمیلی: دارد • ندارد ○<br>سفر علمی • کارگاه ○ آزمایشگاه • سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

آشنایی و بررسی مکانیسم تشکیل و شکل شناسی ساختهای زمین شناسی، آشنایی با نقشه های زمین شناسی و تهیه نیمرخ های زمین شناسی

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری و ۳۲ ساعت عملی

الف: نظری

طرز تشخیص سطح بالا و پایین لایه، تنش و انواع آن، مولفه های تنش، آنالیز دو بعدی و سه بعدی تنش، بیضوی تنش، دایر مر تنش، تنشهای انحرافی و غیرانحرافی، استرین (تنجش)، پارمترهای استرین، آنالیز دو بعدی استرین، دایر مر استرین، خطوط بدون تغییر شکل نهایی، طبقه بندی دو بعدی استرین، چین خوردگی، واژه شناسی و طبقه بندی چین ها، عوامل موثر بر چین خوردگی، ساز و کار چین خوردگی، چین های کشیده، و کاربرد آن، ارتباط بین کلیواژها با چین خوردگی، شکستگی ها، رفتار مکانیکی سنگ ها، معیارهای شکست، انواع شکستگی ها، ارتباط شکستگی ها با سطوح چین خورده و با مناطق برشی، گسلش، طبقه بندی گسل ها، شناسایی و شواهد گسل ها، سازوکار و ویژگی های اصلی گسل های معکوس، نرمال و امتدادلغز، چین خوردگی و گسلها، ساخت های یک بعدی و دو بعدی، انواع کنتاکت ها، تئوری بوجود آمدن کوهها (کوهزایی)،

ب: عملی

نمایش ساختمان دو بعدی و یک بعدی، نمایش لایه های افقی و شیبدار روی نقشه های زمین شناسی، قانون V، طرح الگوی بیرون زدگی لایه در رابطه با هیات ساختمانی و توپوگرافی، تمرین بکاربردن نقشه زمین شناسی، رسم نیمرخ های توپوگرافی و زمین شناسی 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.

روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر         | میان ترم               | آزمون های نهایی         | پروژه                  |
|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| (بصورت درصد مشخص گردد) | (بصورت درصد مشخص گردد) | (بصورت درصد مشخص گردد)  | (بصورت درصد مشخص گردد) |
| ۲۰٪                    | ۲۰٪                    | آزمون های نوشتاری (۶۰٪) | ۰                      |
|                        |                        | عملکردی                 |                        |

منابع:

۱- مبانی زمین شناسی ساختمانی، الیاسی، م، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۹۲

۲- آزمایشگاه زمین شناسی ساختمانی، الیاسی، م، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۹۲

3- Atlas of Structural Geology, Elsevier, Mukherjee, S., 2015.

4- Fossen, Haakon. Structural geology. Cambridge University Press, 2016.



عنوان درس به فارسی: خواص سنگهای مخزن  
 عنوان درس به انگلیسی: Reservoir Rock Properties

| تعداد واحد: ۳ واحد  | نوع واحد: نظری                    | نوع درس: تخصصی   |
|---------------------|-----------------------------------|--|
| تعداد ساعت: ۴۸ ساعت | پیش نیاز/هم نیاز*: ترم سوم اجباری | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

آشنایی با سنگ مخزن و پارامترهای مهم و قابل اندازه گیری از آن و شیوه های و روشهای ابتدایی آزمایشگاهی و صنعتی اندازه گیری این خصوصیات از عمده اهداف این درس نظری می باشد. درس مذکور بسیار پایه ای بوده و زمینه ساز آشنایی دانشجویان با سنگ مخزن به عنوان اصلی ترین واحد متمایز کننده رشته مهندسی نفت از سایر رشته ها را فراهم می آورد.

سرفصل درس: ۴۸ ساعت نظری

تعریف مخزن، تله ها، خواص فیزیکی سنگهای مخزن: سنگ شناسی، تخلخل، تراوایی و فشردگی، اشباع، مفهوم ساده جریان سیالات در محیطهای متخلخل، آنالیز مغزه های سنگی، خواص سنگهای مخزن در مجاورت چند سیال: نیروهای سطحی نیروهای موئین، مفهوم ترشوندگی، فشار موئین و تراوایی نسبی و موثر و روشهای اندازه گیری آنها

روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر         | میان ترم               | آزمون های نهایی         | پروژه                  |
|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| (بصورت درصد مشخص گردد) | (بصورت درصد مشخص گردد) | (بصورت درصد مشخص گردد)  | (بصورت درصد مشخص گردد) |
| ۱۰٪                    | ٪۴۰                    | آزمون های نوشتاری (۵۰٪) |                        |
|                        |                        | عملکردی                 |                        |

منابع:

- 1- Petroleum Reservoir Rock and Fluid Properties, 2<sup>nd</sup> edition, Dandekar, A. Y., CRC Press, 2013
- 2- Petrophysics: Theory and Practice of Measuring Reservoir Rock and Fluid Transport Properties, 2nd edition, Tiab, D., Donaldson, E.C, Elsevier, New York, NY, 2004.
- 3- Introduction to petroleum reservoir engineering, Zolotukhin, A.B., Ursin, J.R. Norwegian Academic Press, 2000.
- 4- Reservoir Engineering Handbook, Second Edition, Tarek Ahmed, Gulf Professional Publishing, 2001.
- 5- Petroleum Reservoir Engineering-Physical Properties, Amyx, J.W., Bass, D.M., Whiting, R.L, McGraw-Hill, 1960.
- 6- Geological Core Analysis: Application to Reservoir Characterization. Cham, Switzerland: Springer, Tavakoli, V. 2018.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه خواص سنگهای مخزن  
 عنوان درس به انگلیسی: Reservoir Rock Properties Laboratory

| تعداد واحد: ۱ واحد  | نوع واحد : عملی            | نوع درس: تخصصی   |
|---------------------|----------------------------|--|
| تعداد ساعت: ۳۲ ساعت | پیش نیاز: خواص سنگهای مخزن | آموزش تکمیلی: دارد • ندارد ○<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه • سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با روشهای عملی اندازه گیری پارامترهای سنگ مخزن، نحوه کالیبراسون دستگاهها، میزان و درصد خطای احتمالی روشها و آشنایی با روشهای صنعتی اندازه گیری ها می باشد.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت عملی

مغزه برداری، نگه داری و آنالیز مغزه های سنگی، اندازه گیری تخلخل، تراوایی، شستشوی سنگ و اندازه گیری اشباع آن، ضریب مقاومت سازند، فشار موئینگی، جریان سیالات در محیط های متخلخل، تراوایی دوفازی و جابجایی سیال.

روش ارزیابی :

| ارزشیابی مستمر         | میان ترم               | آزمون های نهایی                          | پروژه                  |
|------------------------|------------------------|--|------------------------|
| (بصورت درصد مشخص گردد) | (بصورت درصد مشخص گردد) | (بصورت درصد مشخص گردد)                   | (بصورت درصد مشخص گردد) |
| ۳۰٪                    | ۰                      | آزمون های نوشتاری (۲۵٪)<br>عملکردی (۲۵٪) | ۲۰٪                    |

منابع:

- 1- Petroleum Reservoir Rock and Fluid Properties, 2<sup>nd</sup> edition, Dandekar, A. Y., CRC Press, 2013
- 2- Petrophysics: Theory and Practice of Measuring Reservoir Rock and Fluid Transport Properties, 2nd edition, Tiab, D., Donaldson, E.C, Elsevier, New York, NY, 2004.
- 3- Introduction to petroleum reservoir engineering, Zolotukhin, A.B., Ursin, J.R. Norwegian Academic Press, 2000.
- 4- Reservoir Engineering Handbook, Second Edition, Tarek Ahmed, Gulf Professional Publishing, 2001.
- 5- Petroleum Reservoir Engineering-Physical Properties, Amyx, J.W., Bass, D.M., Whiting, R.L, McGraw-Hill, 1960.



عنوان درس به فارسی: زمین شناسی نفت  
عنوان درس به انگلیسی: Petroleum Geology

|                     |                                     |  |
|---------------------|-------------------------------------|--|
| تعداد واحد: ۳ واحد  | نوع واحد: ۲ واحد نظری + ۱ واحد عملی | نوع درس: تخصصی   |
| تعداد ساعت: ۶۴ ساعت | پیش نیاز: زمین شناسی عمومی          | آموزش تکمیلی: دارد • ندارد ○<br>سفر علمی • کارگاه ○ آزمایشگاه • سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

آشنائی دانشجویان به نحوه تشکیل نفت در طول تاریخ زمین شناسی و تاریخ کشف و نحوه گسترش آن در صنعت نفت ایران و جهان به منظور درک بهتر دانشجویان از مسائل مربوط به دروس مهندسی نفت

سرفصل درس: ۳۲ واحد نظری و ۳۲ واحد عملی

-مقدمه و تاریخچه، تعریف واحد های سنگ چینه ای و نحوه تشکیل آنها، تعریف واحد های سنگ چینه بعنوان سنگ منشاء و سنگ مخزن و انواع مخازن سنگی و سنگ پوش ها در حوضه های مختلف رسوبی ایران، گسترش های سطحی الارضی، تحت الارضی، جغرافیائی و زمین شناسی منابع نفت و گاز، تعریف سیستم های 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 سنگ های مخزن آواری و کربناتی.

-مکانیزم تله ها یا نفتگیرهای نفتی، تعریف تله ، انواع تله یا نفتگیر، نفتگیرهای ساختمانی (طاقدیدی و اختصاصات ساختمانی آنها و گسلی همراه با مثالهایی از ایران و جهان)، نفتگیری چینه ای (در سنگهای آواری و کربناتی همراه با مثالهایی از نقاط مختلف دنیا) ، نفتگیرهای مرکب (گنبدهای نمکی)، خصوصیات سنگ پوش ها، خواص فیزیکی نفت (درجه سبکی نفت، ..)، کلیاتی در مورد روش های زمین شناسی، ژئوفیزیکی و ژئوشیمیائی اکتشاف منابع نفت و گاز، کلیاتی در خصوص منابع نامتعارف نفت و گاز.

-انجام حداقل سه بازدید یک روزه زمین شناسی به منظور آشنایی با پدیده های زمین شناسی و سازندهای مهم نفتی (سنگ منشا و مخازن نفت و گاز) ایران.

روش ارزیابی :

| ارزشیابی مستمر         | میان ترم               | آزمون های نهایی         | پروژه                  |
|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| (بصورت درصد مشخص گردد) | (بصورت درصد مشخص گردد) | (بصورت درصد مشخص گردد)  | (بصورت درصد مشخص گردد) |
| ۲۰٪                    | ۲۰٪                    | آزمون های نوشتاری (۶۰٪) | ۰                      |
|                        |                        | عملکردی                 |                        |

منابع:

۱- زمین شناسی نفت و کاربرد آن در اکتشاف مخازن هیدروکربنی، قوبدل سیوکی، م. ۱۳۹۴



عنوان درس به فارسی: ترمودینامیک ۲  
عنوان درس به انگلیسی: Thermodynamics II

| تعداد واحد: ۳ واحد  | نوع واحد نظری           | نوع درس: تخصصی   |
|---------------------|-------------------------|--|
| تعداد ساعت: ۴۸ ساعت | پیش نیاز: ترمودینامیک ۱ | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

آشنایی با ترمودینامیک مخلوط ها و محاسبات تعادل فازی

سرفصل درس: ۴۸ ساعت نظری

- روابط ترمودینامیکی: روابط ماکسول (Maxwell)، معادله کلاپیرون (Clapeyron)، 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- مخلوط: 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 غیره ایده آل، مدلهای پیش‌بینی، تعریف تعادل ترمودینامیکی، محاسبات تعادل مایع-بخار، جامد-مایع و جامد-مایع-بخار، تعریف نقطه حباب و شبنم، نقطه آزنوتروپ، محاسبات خواص ترمودینامیکی مخلوط و محلولها، خواص حقیقی مخلوطها.

-سوخت و احتراق: سوختها، فرآیند احتراق، مواد حاصل از احتراق، آنتالپی ترکیب، کاربرد قانون اول ترمودینامیک، دمای آدیاباتیک شعله، آنتالپی و انرژی درونی احتراق، کاربرد قانون دوم ترمودینامیک، ارزیابی فرآیند حقیقی احتراق.

- جریان در شیپورها و گذرگاه پره‌ها: یادآوری برخی از مباحث مکانیک سیالات شامل: خواص حالت سکون، معادله حرکت برای حجم مشخصه، نیروی وارده بر سطح مشخصه، جریان یک بعدی یکنواخت و آدیاباتیک سیال تراکم‌پذیر در شیپورها، ضربه قائم جریان گاز کامل در شیپوره، جریان بخار در شیپوره، ضرائب شیپوره و پخش‌کننده، جریان در گذرگاه پره‌ها، توربین‌ها با طبقات ضربه‌ای و عکس‌العملی.

-چرخه‌های رانکین، تاثیرات فشار و دما بر چرخه رانکین، چرخه با گرم‌کن محدود، چرخه با بازیاب، تفاوت بین چرخه حقیقی ایده‌آل، چرخه‌های تراکمی تبرید، تفاوت بین چرخه حقیقی و چرخه ایده‌آل تراکمی تبرید، سامانه برودتی جذبی، چرخه اتو (در شرایط هوای استاندارد)، چرخه دیزل (در شرایط هوای استاندارد)، چرخه اریکسون و استرلینگ (Ericsson and Sterling) چرخه برایتن (Brayton)، چرخه توربین گاز بازیاب، چرخه ایده‌آل گاز با تراکم چند مرحله‌ای، خنک‌کن، انبساط چند مرحله‌ای با گرم‌کن مجدد و بازیاب، چرخه رانش جت (در شرایط هوای استاندارد) چرخه مبردها (در شرایط هوای استاندارد).

روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | میان ترم<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | آزمون‌های نهایی<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | پروژه<br>(بصورت درصد مشخص گردد) |
|--|------------------------------------|---|---------------------------------|
| ۱۰٪                                      | ۴۰٪                                | آزمون‌های نوشتاری (۵۰٪)                   | ۰                               |
|  |                                    | عملکردی                                   |                                 |

منابع:

- 1-Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics, J.M.Smith . H.C.Van Ness and M.M.Abbott, 7<sup>th</sup> E, McGraw- Hill., 2005
- 2-Fundamentals of Thermodynamics, R.E. Sonntag, C. Borgnakke, G.J. Van Wylen, 7<sup>th</sup> edition, Wiley, 2009.





عنوان درس به فارسی: مکانیک سیالات ۱  
عنوان درس به انگلیسی: Fluid Mechanics I

| تعداد واحد: ۳ واحد  | نوع واحد: نظری   | نوع درس: تخصصی   |
|---------------------|--|--|
| تعداد ساعت: ۴۸ ساعت | پیش نیاز: موازنه مواد و انرژی<br>هم نیاز*: ریاضیات مهندسی* استاتیک و مقاومت<br>مصالح * | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

آشنایی با قوانین محاسبات نیرو و فشار، آشنایی با ویسکوزیته سیال و تعریف تنش، آشنایی با موازنه جرم و مومنوم و پروفایل سرعت، آشنایی با معادلات برنولی، اولر و نویر-استوکس، اعداد بی بعد، شناخت انواع پمپ ها و محاسبات مربوط به آنها

سرفصل درس: ۴۸ ساعت نظری

مقدمه، سیال ها، تعریف مکانیک سیالات، خواص فیزیکی و ترمودینامیکی سیالات، آنالیز بعدی استاتیک سیالات، معادله استاتیک سیال، نیروی هیدرواستاتیک روی سطوح، پایداری اجسام غوطه ور جریان سیال، قانون نیوتن، ویسکوزیته و انتقال مومنوم، عملکرد سیال غیرنیوتنی لایه مرزی، رابطه انرژی و معادله برنولی، معادلات حرکت Navier- Stokes و اولر در سیستم محورها  
سیال تراکم ناپذیر نیوتنی در لوله ها و کانالها، عدد رینولدز، افت فشار تابعی از تنش سطحی در لوله ها، تغییرات تنش سطحی در یک لوله، ضریب اصطکاک و افت فشار تابعی از عدد رینولدز در لوله ها- افت فشار در اتصالات و لوله های منحنی شکل، قطر معادل برای لوله های غیر مدور، توزیع سرعت برای جریان آرام، توزیع سرعت برای جریان در لوله، جریان در کانال های باز  
جریان سیال غیرنیوتنی تراکم ناپذیر در لوله ها، جریان سیال غیرنیوتنی مستقل از زمان در لوله ها  
محاسبات مربوط به توان پمپ، پمپ کردن سیال ها: انواع پمپ ها، منحنی های تلمبه و سیستم، بلندای مکش مثبت، بستن پمپ ها به طور متوالی و موازی.

روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر         | میان ترم               | آزمون های نهایی         | پروژه                  |
|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| (بصورت درصد مشخص گردد) | (بصورت درصد مشخص گردد) | (بصورت درصد مشخص گردد)  | (بصورت درصد مشخص گردد) |
| ٪۱۰                    | ٪۴۰                    | آزمون های نوشتاری (٪۵۰) | •                      |
|                        |                        | عملکردی                 |                        |

منابع:

۱- مجتبی شریعتی نیاسر، مکانیک سیالات مهندسان شیمی، دانشگاه تهران، ۱۳۸۰.

2- Fluid Mechanics, 9th Ed., V. L. Streeter, E. Benjamin, McGraw-Hill, 1997. Fluid Mechanics for

3- Chemical Engineers, 2nd Ed., N. Nevers, McGraw-Hill, 1991

4- Transport Phenomena, 2nd Ed., R. B. Bird, W. E. Stewart, E. N. Lightfoot, John Wiley & Sons Inc., 2002.

5- Fundamentals of Fluid Mechanics, B. R. Munson, D. F. Young, T. H. Okiishi, W. W. Huebsch, 6<sup>th</sup> Ed.,

John Wiley & Sons Inc., 2009.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه مکانیک سیالات  
 عنوان درس به انگلیسی: Fluid Mechanics Laboratory

|                     |                           |  |
|---------------------|---------------------------|--|
| تعداد واحد: ۱ واحد  | نوع واحد: عملی            | نوع درس: تخصصی   |
| تعداد ساعت: ۳۲ ساعت | پیش نیاز: مکانیک سیالات ۱ | آموزش تکمیلی: دارد • ندارد ○<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه • سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

انجام آزمایش های مربوط به درس مکانیک سیالات ۱، آشنایی عملی با پمپها و ابزارهای اندازه گیری دبی جریان

سرفصل درس: ۳۲ ساعت عملی

بررسی عمل افت انرژی در نتیجه اصطکاک در لوله ها  
 اتصالات گوناگونی که معمولا در مسیر جریان سیالات بکار برده می شوند، مانند شیرها، صافی ها، زانوئی با زوایای گوناگون، کوچک و بزرگ شدن ناگهانی و تدریجی قطر لوله ها  
 تاثیر زبری لوله در افت انرژی و همچنین ضرائب افت در بعضی از اتصالات نامبرده  
 آشنایی با بعضی وسایل رایج اندازه گیری دبی سیالات مانند: اریفیس، وانتوری، انواع سرریزها و تعیین ضرائب آنها  
 بررسی رابطه برنولی در جریان سیالات  
 تعیین نیروی وارد بر جسم غوطه ور در سیال  
 بررسی پدیده کاویتاسیون در لوله ها و تاثیرات ناشی از آن  
 آزمایش بازده پمپهای محوری و گریز از مرکز، ضریب اصطکاک لوله، جریان از روی اجسام کروی  
 توزیع سرعت در جریان مداوم

روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر         | میان ترم               | آزمون های نهایی         | پروژه                  |
|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| (بصورت درصد مشخص گردد) | (بصورت درصد مشخص گردد) | (بصورت درصد مشخص گردد)  | (بصورت درصد مشخص گردد) |
| ۵۰٪                    | ۰                      | آزمون های نوشتاری (۵۰٪) | ۰                      |
|                        |                        | عملکردی                 |                        |

منابع:

- 1- Fluid Mechanics, 9thEd., V. L. Streeter, E. Benjamin, McGraw-Hill ,1997.
- 2- Fluid Mechanics for Chemical Engineers, 2ndEd., N. Nevers, McGraw-Hill ,1991.
- 3- Transport Phenomena, 2ndEd.,R. B. Bird, W. E. Stewart, E. N. Lightfoot, John Wiley & Sons Inc.,2002.
- 4- Fundamentals of Fluid Mechanics, B. R. Munson, D. F. Young, T. H. Okiishi, W. W. Huebsch, 6<sup>th</sup>Ed., John Wiley & Sons Inc. ,2009.



عنوان درس به فارسی: خواص سیالات مخزن  
عنوان درس به انگلیسی: Petroleum Fluids Properties

| تعداد واحد: ۳ واحد  | نوع واحد: نظری                                      | نوع درس: تخصصی   |
|---------------------|---|--|
| تعداد ساعت: ۴۸ ساعت | پیش نیاز: ترمودینامیک ۱<br>هم نیاز*: ترمودینامیک ۲* | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

آشنایی با رفتار فازی و محاسبه خواص سیالات مخزن و همچنین محاسبه پارامترهای مورد نیاز در محاسبات مهندسی مخازن  
سرفصل درس: ۴۸ ساعت نظری

مفهوم ساده رفتار فازی شامل سامانه های یک جزئی، دو جزئی و چند جزئی، پدیده میعان معکوس  
معرفی انواع سیالات مخزن با تاکید بر رفتار فازی، رفتار فازی مجموعه های نفت و گاز  
تعریف و محاسبه خواص فیزیکی نفت و گاز شامل چگالی، ضریب فشردگی هم‌دما، ضریب انبساط هم‌فشار، گرانیوی دینامیک و کشش میان  
رویه‌ای با تاکید بیشتر بر شرایط فشارهای بالا  
سامانه های دو فازی نفت و گاز، تعادل مایع و گاز، نسبت تعادل مایع-گاز هر سازنده (K-value) و تعیین آن، روش فشار همگرایی، روش  
معادله حالت با فرض‌های ساده شونده، محاسبه نقطه حباب، نقطه شبنم، تبخیر آبی و دیفرانسیلی، میعان آبی و میعان دیفرانسیلی  
محاسبه نسبت گاز محلول به نفت، مقایسه نسبت گاز محلول به نفت با نسبت گاز به نفت تولیدی، فاکتور حجمی نفت سازند، فاکتور حجمی  
گاز سازند، فاکتور حجمی کلی سازند  
سامانه های نفت و آب، حلالیت آب در نفت و برعکس، تشکیل هیدرات و جلوگیری از آن، محاسبه چگالی، فشردگی و گرانیوی آب سازند و  
اثر غلظت نمک.

روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر         | میان ترم               | آزمون های نهایی         | پروژه                  |
|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| (بصورت درصد مشخص گردد) | (بصورت درصد مشخص گردد) | (بصورت درصد مشخص گردد)  | (بصورت درصد مشخص گردد) |
| ۱۰٪                    | ۴۰٪                    | آزمون های نوشتاری (۵۰٪) | ۰                      |
|                        |                        | عملکردی                 |                        |

منابع:

- 1- The Properties of Petroleum Fluids, William D.McCain, Jr., 3<sup>rd</sup> edition, Penn Well Publishing Company, 2017
- 2- Hydrocarbon Phase Behaviour, Tarek Ahmad, First Edition, Gulf Publishing Company, Houston, Texas, 1989
- 3- Phase Behavior of Petroleum Reservoir Fluids, Karen Schoupederson and Peter L.Christensen, 1<sup>st</sup> edition, CRC Press, 2006.
- 4- The Properties of Gases and Liquids, Bruce E.Poliong , J.M. Prausnitz and Jihn Paul O'Connell, 5<sup>th</sup> edition, McGraw-Hill Education, November 2000
- 5- Physics of Petroleum Reservoirs, Hu, Xuetao, et al., eds. Springer Berlin Heidelberg, 2017.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه خواص سیالات مخزن  
 عنوان درس به انگلیسی: **Petroleum Fluids Properties Laboratory**

|                     |                            |  |
|---------------------|----------------------------|--|
| تعداد واحد: ۱ واحد  | نوع واحد : عملی            | نوع درس: تخصصی   |
| تعداد ساعت: ۳۲ ساعت | پیش نیاز: خواص سیالات مخزن | آموزش تکمیلی: دارد • ندارد ○<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه • سمینار ○ |

**اهداف کلی درس:**

آشنایی با اندازه گیری و محاسبه خواص نفت، گاز و مجموعه نفت و گاز مخزن و همچنین خواص آب سازند

**سرفصل درس: ۳۲ ساعت عملی**

اندازه گیری و محاسبه خواص فیزیکی نفت خام، گاز و آب شامل چگالی، ضریب فشردگی هم‌دما، گرانروی و کشش میان رویه‌ای. آزمایش های انبساط درصد ترکیب ثابت، آزمایشهای تبخیر آبی و تبخیر دیفرانسیلی و آزمایشهای میعان آبی و میعان دیفرانسیلی برای مجموعه‌های نفت و گاز، اندازه‌گیری نقطه حباب، نقطه شبنم، نسبت گاز محلول به نفت، فاکتور حجمی نفت سازند، فاکتور حجمی گاز سازند، فاکتور حجمی کلی سازند

**روش ارزیابی :**

| ارزشیابی مستمر<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | میان ترم<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | آزمون های نهایی<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | پروژه<br>(بصورت درصد مشخص گردد) |
|--|------------------------------------|---|---------------------------------|
| ۲۰٪                                      | ۳۰٪                                | آزمون های نوشتاری (۲۵٪)<br>عملکردی (۲۵٪)  | ۰                               |

**منابع:**

- 1- The Properties of Petroleum Fluids, William D.McCain, Jr., 3<sup>rd</sup> edition, Penn Well Publishing Company, 2017
- 2- Hydrocarbon Phase Behaviour, Tarek Ahmad, First Edition, Gulf Publishing Company, Houston, Texas, 1989
- 3- Phase Behavior of Petroleum Reservoir Fluids, Karen Schoupederson and Peter L.Christensen, 1<sup>st</sup> edition, CRC Press, 2006.
- 4- The Properties of Gases and Liquids, Bruce E.Poliang , J.M. Prausnitz and Jihn Paul O'Connell, 5<sup>th</sup> edition, McGraw-Hill Education, November 2000.



عنوان درس به فارسی: مهندسی حفاری  
عنوان درس به انگلیسی: **Drilling Engineering**

| تعداد واحد: ۳ واحد  | نوع واحد نظری               | نوع درس: تخصصی   |
|---------------------|-----------------------------|--|
| تعداد ساعت: ۴۸ ساعت | هم نیاز*: مکانیک سیالات ۱ * | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

**اهداف کلی درس:**

آشنایی با تجهیزات و عملیات حفاری چاه‌های نفت و گاز، یادگیری محاسبات هیدرولیک چاه و رشته حفاری

**سرفصل درس: ۴۸ ساعت نظری**

- تشریح جایگاه حفاری و تکمیل چاه در زنجیره عملیات توسعه میدان
- تاریخچه مختصر صنعت حفاری در جهان و ایران
- آشنایی با شمای کلی چاه و اجزای آن و آشنایی با انواع دکل‌های حفاری خشکی و دریایی
- مراحل عملیات حفاری دورانی
- معرفی سیستم‌های اصلی دکل حفاری شامل تولید نیرو، انتقال نیرو، بالابر، دورانی، چرخش گل، کنترل چاه و پایش
- محاسبات سیستم بالابر
- محاسبات فشار هیدرواستاتیک درون چاه و تعیین وزن گل بر اساس فشار سازند
- محاسبه نیروهای وارده به رشته حفاری و طراحی لوله‌های وزنه
- رئولوژی سیالات حفاری
- محاسبه افت فشار در سیستم گردش گل و توان پمپ
- آشنایی با نصب لوله جداری و سیمان کاری

**روش ارزیابی:**

| ارزشیابی مستمر<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | میان ترم<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | آزمون‌های نهایی<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | پروژه<br>(بصورت درصد مشخص گردد) |
|--|------------------------------------|---|---------------------------------|
| ۲۰٪                                      | ۳۰٪                                | آزمون‌های نوشتاری (۵۰٪)                   | ۰                               |
|  |                                    | عملکردی                                   |                                 |

**منابع:**

- 1- Fundamentals of Sustainable Drilling Engineering Hossain, M. E., & Al-Majed, A. A, John Wiley & Sons, 2015.
- 2- Fundamentals of Drilling Engineering ,Aadnoy, B. S. Society of Petroleum Engineers, 2011.
- 3- Drilling Engineering ,Azar, J. J., & Samuel, G. R. PennWell Books, 2007.
- 4- Drilling Engineering: Towards Achieving Total Sustainability , Islam, M. Rafiqul, and M. Enamul Hossain. . Elsevier Science & Technology, 2020.



عنوان درس به فارسی: سیالات حفاری  
عنوان درس به انگلیسی: **Drilling Fluids**

|                     |                                     |  |
|---------------------|-------------------------------------|--|
| تعداد واحد: ۲ واحد  | نوع واحد: ۱ واحد نظری + ۱ واحد عملی | نوع درس: تخصصی   |
| تعداد ساعت: ۴۸ ساعت | پیش نیاز: مهندسی حفاری              | آموزش تکمیلی: دارد • ندارد ○<br>سفر علمی • کارگاه ○ آزمایشگاه • سمینار ○ |

**اهداف کلی درس:**

آشنایی با انواع سیالات و افزودنی‌های حفاری و نحوه انجام آزمایش‌های سیال حفاری

**سرفصل درس: ۱۶ ساعت نظری و ۳۲ ساعت عملی**

- انواع سیالات حفاری (پایه آبی، پایه روغنی، پایه سینتتیک، پایه گازی، ...)
- آشنایی با انواع و خواص افزودنی‌های گل حفاری
- نقش سیالات حفاری در ایجاد یا برطرف کردن مشکلات حفاری
- رئولوژی سیالات حفاری
- اندازه‌گیری خواص اصلی سیالات حفاری به کمک آزمایش
- آشنایی با محاسبات وزنی و حجمی سیالات حفاری
- طراحی سیالات حفاری

**روش ارزیابی:**

| ارزشیابی مستمر<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | میان ترم<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | آزمون‌های نهایی<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | پروژه<br>(بصورت درصد مشخص گردد) |
|--|------------------------------------|---|---------------------------------|
| ۳۰٪                                      |                                    | آزمون‌های نوشتاری (۳۰٪)<br>عملکردی (۲۰٪)  | ۲۰٪                             |

**منابع:**

- 1- Composition and Properties of Drilling and Completion Fluids , Caenn, R., Darley, H. C., & Gray, G. R. Gulf professional publishing, 2011.
- 2- Applied Drilling Engineering , Bourgoyne, A. T., Millheim, K. K., Chenevert, M. E., & Young, F. S. 1986.
- 3- Drilling Engineering , Azar, J. J., & Samuel, G. R. PennWell Books, 2007.
- 4- A Practical Handbook for Drilling Fluids Processing , Bridges, S., and L. Robinson. , 2020.



عنوان درس به فارسی: انتقال حرارت ۱  
 عنوان درس به انگلیسی: Heat Transfer I

| تعداد واحد: ۳ واحد  | نوع واحد: نظری            | نوع درس: تخصصی   |
|---------------------|---------------------------|--|
| تعداد ساعت: ۴۸ ساعت | پیش نیاز: مکانیک سیالات ۱ | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

اهداف کلی درس: ارائه اصول پایه حاکم بر انتقال حرارت هدایتی و جابجایی

سرفصل درس: ۴۸ ساعت نظری

- مقدمه، رابطه بین انتقال حرارت و ترمودینامیک، قوانین انتقال حرارت (هدایت، جابجایی و تشعشع)
- انتقال حرارت هدایتی، مفهوم انتقال حرارت هدایتی در اشکال مختلف، انتقال حرارت پایا به صورت یک‌بعدی و دوبعدی، انتقال حرارت در دیواره‌ها با منابع حرارتی و بدون آن، انتقال حرارت در اشکال استوانه‌ای و کره‌ای با منبع حرارتی و بدون آن، انتقال حرارت در پره‌ها (Fins) با سطوح ثابت، راندمان و اثر پره‌ها.
- انتقال حرارت در حالت غیریکنواخت. روش تحلیلی و عددی در حل مسائل انتقال حرارت هدایتی.
- انتقال حرارت جابجایی، اساس و مفهوم جابجایی، معادلات مربوط به جابجایی، حل معادلات لایه مرزی به روش دیفرانسیلی و انتگرالی، تعیین ضرایب فیلمی، انتقال حرارت با جریان در داخل لوله‌ها و کانال‌ها.
- جابجایی اجباری، تعیین معادلات مربوطه، روابط تجربی برای هندسه‌های مختلف و کاربرد آنها.

روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر         | میان ترم               | آزمون‌های نهایی         | پروژه                  |
|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| (بصورت درصد مشخص گردد) | (بصورت درصد مشخص گردد) | (بصورت درصد مشخص گردد)  | (بصورت درصد مشخص گردد) |
| ۱۰٪                    | ۴۰٪                    | آزمون‌های نوشتاری (۵۰٪) | ۰                      |
|                        |                        | عملکردی                 |                        |

منابع:

- 1- Incropera's Principles of Heat and Mass Transfer, Adrienne S. Lavine, Frank P. Incropera, David P. DeWitt Theodore L. Bergman, John Wiley & Sons Inc; Global edition, 2017.
- 2- Heat Transfer, J.P.Holman, 10<sup>th</sup> E, McGraw-Hill India, 2011
- 3- Fundamentals of Heat and Mass Transfer, Frank P. Incropera, David P. DeWitt, Theodore I. Bergman, Adrienne S. Lavine, 6<sup>th</sup> E, John Wiley & Sons, 2006.
- 4- Engineering heat transfer, Janna, William S., CRC press, 2018.



عنوان درس به فارسی: انتقال جرم  
عنوان درس به انگلیسی: Mass Transfer

| تعداد واحد: ۳ واحد  | نوع واحد نظری             | نوع درس: تخصصی   |
|---------------------|---------------------------|--|
| تعداد ساعت: ۴۸ ساعت | هم نیاز*: انتقال حرارت ۱* | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

اهداف کلی درس: آشنایی با اصول انتقال جرم و کاربردهای آن در طراحی تجهیزات و جداسازهای سرچاهی  
سرفصل درس: ۴۸ ساعت نظری

- مقدمه‌ای بر عملیات انتقال جرم: عملیات جداسازی در مهندسی نفت، تقسیم‌بندی عملیات انتقال جرم، جداسازی مستقیم و غیرمستقیم، عملیات پایدار و ناپایدار - نفوذ مولکولی در سیالات- ضرایب نفوذ در گازها و مایعات: انتقال جرم در اثر نفوذ مولکولی، اثر دما و فشار بر سرعت نفوذ، قانون اول فیک، قانون اول فیک با استفاده از مفهوم سرعت نفوذ، شکل‌های مختلف قانون اول فیک، انتقال جرم در اثر نفوذ مولکولی و حرکت توده‌ای، ضرایب نفوذ در گازها، ضرایب نفوذ در مایعات - انتقال جرم در شرایط یکنواخت: رابطه کلی انتقال جرم در اثر نفوذ مولکولی و حرکت توده‌ای- شرایط یکنواخت، انتقال جرم در اثر نفوذ مولکولی و حرکت توده‌ای در یک لایه مایع، توزیع غلظت در لایه انتقال جرم، تشابه پدیده‌های جرم، حرارت و انتقال جرم در جریان آرام- ضرایب انتقال جرم: انتقال جرم در یک فاز، انتقال جرم بین دو فاز - انتقال جرم در جریان متلاطم و آرام: معادلات پیوستگی، بررسی تعدادی از موقعیت‌های هندسی ساده از پدیده انتقال جرم در جریان آرام و متلاطم، دستیابی به ضرایب انتقال جرم، استفاده از تئوری‌ها برای پیش‌بینی ضرایب انتقال جرم، قیاس بین جرم و حرارت، اعداد بدون بعد مشابه در پدیده جرم و حرارت، قیاس ممنوم و جرم درون لوله‌ها، استفاده از روابط تجربی جرم، حرکت سیال درون لوله، حرکت سیال روی سطح افقی، حرکت سیال درون کانال با سطح مقطع غیر دایره‌ای شکل، حرکت سیال به صورت فیلم نازک در حال ریزش روی دیواره عمودی، داخل یا خارج لوله، حرکت سیال عمود بر استوانه، حرکت سیال از روی یک کره، حرکت سیال از روی جامد با شکل نامشخص، انتقال جرم در سیال در حال حرکت درون ستون‌های پوشیده با بستر سیال‌شده- بررسی اجمالی واحدهای عملیاتی انتقال جرم: واحدهای عملیاتی یک‌مرحله‌ای، بررسی واحدهای عملیاتی چندمرحله‌ای - دستگاه‌های عملیاتی گاز- مایع: ظروف مجهز به توزیع‌کننده‌های گاز (Sparger)، ظروف مجهز به بهم‌زن، ستون‌های سینی‌دار، شوینده‌های ونتوری، ستون‌های دیواره مرطوب، ستون‌های پاشنده، ستون‌های پر شده - جذب: چند نکته در ارتباط با منحنی‌های تعادلی گاز- مایع، استفاده از قانون راتولت و قانون هنری در رسم منحنی تعادلی، انتخاب حلال

روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | میان ترم<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | آزمون‌های نهایی<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | پروژه<br>(بصورت درصد مشخص گردد) |
|--|------------------------------------|---|---------------------------------|
| ۵٪                                       | ۳۰٪                                | آزمون‌های نوشتاری (۶۵٪)                   | ۰                               |
|  |                                    | عملکردی                                   |                                 |

منابع:

۱- انتقال جرم، حسین بهمنیار، چاپ دهم، جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران، ۱۳۹۵

2- Mass Transfer Operations, Robert E., Terybal, 3<sup>rd</sup> E, McGraw-Hill, 1981

3- Fundamentals of Momentum, Heat, and Mass Transfer, Welty, James, Gregory L. Rorrer, and David G. Foster. . John Wiley & Sons, 2020.





عنوان درس به فارسی: مهندسی مخازن ۱  
عنوان درس به انگلیسی: Reservoir Engineering I

| تعداد واحد: ۳ واحد  | نوع واحد نظری                                  | نوع درس: تخصصی   |
|---------------------|--|--|
| تعداد ساعت: ۴۸ ساعت | پیش نیاز: خواص سیالات مخزن ، خواص سنگ‌های مخزن | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

معرفی مبانی مهندسی مخزن و توصیف و حل معادلات توزیع فشار دینامیک در مخزن

سرفصل درس: ۴۸ ساعت نظری

نوع جریان سیال در مخازن از نظر هندسی (جریان خطی، شعاعی، کروی و نیم‌کروی)، چگونگی افت فشار در مخزن و در اثر تولید، عملکرد محدود و نامحدود مخزن، جریانهای حالت پایدار، ناپایدار و شبه پایدار، مفهوم ناحیه ریزش در مخزن، استفاده از شکل دیفرانسیلی قانون داریسی و تعیین معادله جریان در محیطهای متخلخل برای حالت پایدار (برای نفت و گاز) - اثر پوسته (Skin effect) و عوامل موثر بر آن، عامل پوسته (Skin factor) مثبت، منفی و مجازی، تئوری جریان شعاعی در محیط متخلخل، معادله تداوم معادله (دیفرانسیلی) انتشار و شرایط مرزی آن، حل معادله انتشار، پاسخهای حاصل از حل معادله انتشار از قبیل انتگرال توانی و یا لگاریتم آن، معادلات عمومی جریان برای حالت‌های پایدار، شبه پایدار و ناپایدار، شاخص بهره‌وری در حالت پایدار Jss و شبه پایدار Jss، عامل شکل هندسی دیتز، (CA Deitz shape factor)، معادلات افت فشار برای حالت‌های پایدار، شبه پایدار و ناپایدار برای دبی ثابت تولید و وجود یک چاه در مخزن، اصل انطباق (Superposition)، تاثیر عوامل مختلف از قبیل دبی‌های متغیر تولید، تعداد چاه‌های متعدد و اثر گسل بر معادلات افت فشار در مخزن، آنالیز منحنی‌های (IPR Inflow Performance Relationship) عملکرد چاه، تزریق غیرامتزاجی، جریان جزئی و پیشروی جبهه‌ای، جابجائی یک بعدی Levertt Buckley، آنالیز Welge، محاسبه نفت تولیدی.

روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | میان ترم<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | آزمون‌های نهایی<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | پروژه<br>(بصورت درصد مشخص گردد) |
|--|------------------------------------|---|---------------------------------|
| ۲۰٪                                      | ۳۰٪                                | آزمون‌های نوشتاری (۵۰٪)                   |                                 |
|  |                                    | عملکردی                                   |                                 |

منابع:

- 1- Practical Reservoir Engineering and Characterization (1st Edition), Richard Baker, Harvey Yarranton, Jerry Jensen, Gulf Professional Publishing, 2015
- 2- Reservoir Engineering Handbook, Tarek Ahmad, Golf Publishing Company Houston, Texas 2000
- 3- Applied Petroleum Reservoir Engineering ,Craft, B.C., Hawkins, M. and Terry. E., Prentice Hall, 1991
- 4- Worldwide Practical Petroleum Reservoir Engineering Methods, Slip Slider , H.C., Penn Well books, 1983
- 5- Fundamentals of Reservoir Engineering Elsevier, Dake , L.P., Oxford , 1978
- 6- Petroleum Engineering: Principles, Calculations, and Workflows. Vol. 237, Sanni, Moshood. . John Wiley & Sons, 2018.



عنوان درس به فارسی: مهندسی مخازن ۲  
 عنوان درس به انگلیسی: Reservoir Engineering II

| تعداد واحد: ۳ واحد  | نوع واحد نظری            | نوع درس: تخصصی   |
|---------------------|--------------------------|--|
| تعداد ساعت: ۴۸ ساعت | پیش نیاز: مهندسی مخازن ۱ | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

استفاده از اصل پیوستگی جرم در شناخت مکانیزم های رانش و پیش بینی عملکرد مخازن نفت و گاز

سرفصل درس: ۴۸ ساعت نظری

رفتار فازی هیدروکربنها، مخازن گاز خشک، مخازن گاز میعانی، مخازن نفت زیر اشباع، مخازن نفت اشباع، مکانیک عمومی حاکم بر عملکرد مخزن، رانش با گاز محلول، رانش با آب، رانش بوسیله کلاهک گازی، رانش ثقلی و ترکیب رانشها، جمع آوری و آماده نمودن اطلاعات جهت ارزیابی مخازن، محاسبه مقدار نفت و گاز در جای اولیه و ذخایر هیدروکربوری (روشهای حجمی و موازنه مواد)، بررسی روش های محاسبه مقدار ورودی آب حاشیه‌ای، بررسی روشهای پیش‌بینی عملکرد مخزن، بررسی روشهای آنالیز منحنی‌های کاهش تدریجی، حداکثر دبی تولید موثر (MER)، تئوری جریان چند فازی (Multiphase) در محیط متخلخل، بررسی پدیده مخروطی شدن (Coning) آب و گاز در مخازن، نفوذ پذیری نسبی مجازی، فشار موئینه مجازی، تعادل عمودی (VE).

روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | میان ترم<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | آزمون های نهایی<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | پروژه<br>(بصورت درصد مشخص گردد) |
|--|------------------------------------|---|---------------------------------|
| ۲۰٪                                      | ٪۳۰                                | آزمون های نوشتاری (٪۵۰)                   |                                 |
|  |                                    | عملکردی                                   |                                 |

منابع:

- 1- Practical Reservoir Engineering and Characterization (1st Edition), Richard Baker, Harvey Yarranton, Jerry Jensen, Gulf Professional Publishing, 2015.
- 2- Reservoir Engineering Handbook, Tarek Ahmad, Gulf Publishing Company, Houston, Texas 2000, 4<sup>th</sup> edition printed in 2010.
- 3- Applied Petroleum Reservoir Engineering, Craft, B.C., Hawkins, M. and Terry, E., Prentice Hall. 1991, The third edition was updated in 2014 by Ronald E. Terry and J. Brandon Rogers, 1991
- 4- Worldwide Practical Petroleum Reservoir Engineering Methods, Slip Slider, H.C., Penn Well Books. 1983
- 5- Fundamentals of Reservoir Engineering, Dake, L.P., Elsevier, Oxford. 1978
- 6- Petroleum Engineering: Principles, Calculations, and Workflows. Vol. 237. Sanni, Moshood John Wiley & Sons, 2018.



عنوان درس به فارسی: استاتیک و مقاومت مصالح  
 عنوان درس به انگلیسی: Statics and Strength of Materials

| تعداد واحد: ۳ واحد  | نوع واحد نظری     | نوع درس: تخصصی   |
|---------------------|-------------------|--|
| تعداد ساعت: ۴۸ ساعت | پیش نیاز: فیزیک ۱ | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

آشنایی با مباحث مربوط به تنشها و گشتاور

سرفصل درس: ۴۸ ساعت نظری

تعریف نیرو گشتاور، شناخت برداری نیرو و گشتاور، جمع نیروها و گشتاور به طریق ترسیمی و تحلیلی، تجزیه نیرو در سطح، انتقال نیرو و گشتاور، جمع نیروهای فضائی و تجزیه یک نیرو بر روی سه مولفه فضائی، تعریف تعادل و شرایط آن از طریق ترسیمی و تحلیلی، تعریف پیک آزاد، تعریف کلی بایدها، سامانه‌های معین و نامعین استاتیکی، تعریف نیروهای داخلی و خارجی، خواص هندسی تقاطع، کلیات درباره اجسام صلب و الاستیک و مسائل مربوط به مقاومت مصالح، محاسبه عکس‌العمل در تکیه‌گاهها، تعریف تنش و کرنش و نمایش تجربی تنش و کرنش، قانون هوک و تعمیم آن و تعریف ضریب پواسن، تنش حرارتی، بررسی مسائل یک بعدی نظیر میله‌ها و حل مسائل خرپاها و تعریف همسازی با استفاده از تغییر مکان خرپاها پیچش مقاطع دایره‌ای توپر و توخالی و محاسبه زاویه پیچش و توزیع تنش، تئوری مقدماتی خمش تیرها و تعیین شیب و تغییر مکان بوسیله معادله دیفرانسیل و تعیین توزیع تنش‌های محوری و برشی در مقاطع تیرها، حل مسایل هیبراستاتیک، فنرهای تیغه‌ای و مارپیچی، مخازن جدار نازک استوانه‌ای و کره‌ای، دایره مور برای تعیین تنشها.

روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | میان ترم<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | آزمون های نهایی<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | پروژه<br>(بصورت درصد مشخص گردد) |
|--|------------------------------------|---|---------------------------------|
| ۲۰٪                                      | ۳۰٪                                | آزمون های نوشتاری (۵۰٪)<br>عملکردی        | ۰                               |

منابع:

- 1- Engineering Mechanics Statics , Meriam & Kraige , 6<sup>th</sup>E, 2010
- 2- Mechanics of Materials , Beer & Johnston, 2018
- 3- Mechanical fastening, joining, and assembly, Speck, James A. CRC Press, 2018.



عنوان درس به فارسی: مبانی چاه آزمایشی  
 عنوان درس به انگلیسی: Fundamentals of Well testing

|                     |                          |  |
|---------------------|--------------------------|--|
| تعداد واحد: ۳ واحد  | نوع واحد: نظری           | نوع درس: تخصصی   |
| تعداد ساعت: ۴۸ ساعت | پیش نیاز: مهندسی مخازن ۱ | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با مبانی اولیه و مفاهیم کاربردی چاه آزمایشی، دلایل و شیوه انجام یک تست آزمایش چاه و یادگیری مبانی تئوریک محاسبات روابط و کاربرد آنها در تخمین خصوصیات و پارامترهای مخزن.

سرفصل درس: ۴۸ ساعت نظری

مقدمه (ارزیابی مخزن، مدیرین مخزن، توصیف مخزن، منحنی های افت تولید، انواع چاه آزمایشی و دلایل انجام آنها)  
 مفاهیم چاه آزمایشی (مدل پایه چاه آزمایشی، فرضیات مدل، رژیم های جریان در حالت گذرا و حالت متاثر از مرز مخزن)  
 توسعه معادلات جریان در مدل پایه چاه آزمایشی و حل آن در شرایط مرزی مختلف برای چاه و مرز خارجی مخزن  
 توسعه رابطه ضریب صدمه سازند، توسعه ضریب اثر انبار چاه (Wellbore Storage)  
 شعاع تحقیق، ضریب شکل، قانون جمع آثار  
 تقریب هرنر (Horner)  
 تحلیل داده های آزمایش افت فشار (Draw Down)  
 آزمایش ساخت فشار و حل آن  
 منحنی مشتق و کاربرد آن در چاه آزمایشی، منحنی های نمونه  
 شناسایی رژیم جریان و تشخیص مدل - آزمایش چند دبی، آزمایش ساق مته، آزمایش تداخل، آزمایش پالس

روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | میان ترم<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | آزمون های نهایی<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | پروژه<br>(بصورت درصد مشخص گردد) |
|--|------------------------------------|---|---------------------------------|
| ۱۰٪                                      | ٪۴۰                                | آزمون های نوشتاری (٪۵۰)                   |                                 |
|  |                                    | عملکردی                                   |                                 |

منابع:

- 1- Pressure and Temperature Well Testing, 1<sup>st</sup> edition, Izzy M. Kutasov, Lev V. Eppelbaum, CRC Press, 2015.
- 2- Recent Advances in Practical Applied Well Test Analysis, Freddy Humberto Escobar (Editor), Nova Science Pub Inc; UK ed. Edition, 2015.
- 3- Well Testing, John Lee, SPE Textbook series Vol 1, 1982.
- 4- Pressure Transient Testing, John Lee and others. SPE textbook series, 2003.
- 5- Pressure Build up and Flow Tests in Well, C.S. Matthews & D.G. Russel, SPE Monograph, 1986
- 6- Geothermal well test analysis: fundamentals, applications and advanced techniques, Zarrouk, Sadiq J., and Katie McLean, 2019.



عنوان درس به فارسی: نمودارگیری از چاه  
 عنوان درس به انگلیسی: Fundamentals of Well Logging

| نوع واحد: ۳ واحد    | نوع واحد: نظری           | نوع درس: تخصصی   |
|---------------------|--------------------------|--|
| تعداد ساعت: ۴۸ ساعت | پیش نیاز: مهندسی مخازن ۱ | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

آشنایی با مبانی نظری و عملی نمودارگیری از چاههای نفت و گاز، آشنایی با کاربردهای مختلف نمودارهای چاه، آشنایی با انواع متداول نگارهای چاه و نحوه تفسیر آنها

سرفصل درس: ۴۸ ساعت نظری

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، تفسیر نمودارها و مسائل مربوط به آنها با استفاده از مثالهای کاربردی

روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | میان ترم<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | آزمون های نهایی<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | پروژه<br>(بصورت درصد مشخص گردد) |
|--|------------------------------------|---|---------------------------------|
| ۲۰٪                                      | ٪۲۰                                | آزمون های نوشتاری (۶۰٪)                   | عملکردی                         |
|  |                                    |   |                                 |

منابع:

- 1- Fundamentals of Well-Log Interpretation , Serra, O, Elsevier Pub, 1984.
- 2- Theory, Measurement and Interpretation of Well logs ,Bassiouni,z. SPE textbook series Vol.4, 1994.
- 3- The Geological Interpretation of Well logs ,Rider, M.,Tider- French Consulting, Ltd., 2004.
- 4- Introduction to Wireline Log Analysis ,Western Atlas International , 1992.
- 5- Geological Well Logs: Their Use in Reservoir Modeling ,Luthi, S.M., Springer – Verlag, 2001.
- 6- Well logging for earth scientists ,Ellis, D.V. and Singer, J.M.,Dordrecht: Springer., 2007.
- 7- Fundamentals of Petrophysics, Yang, S. and WEI, J.,Springer Berlin Heidelberg, 2017
- 8- Instruments, Measurement Principles and Communication Technologies for Downhole Drilling Environments, Gooneratne, Chinthaka P., et al. Springer International Publishing, 2019.



عنوان درس به فارسی: عملیات بهره برداری  
عنوان درس به انگلیسی: **Production Engineering**

| تعداد واحد: ۳ واحد  | نوع واحد: نظری           | نوع درس: تخصصی   |
|---------------------|--------------------------|--|
| تعداد ساعت: ۴۸ ساعت | پیش نیاز: مهندسی مخازن ۱ | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

**اهداف کلی درس:**

در این درس، مهمترین مسئولیتهای یک مهندس بهره بردار و دانش فنی-مهندسی و مهارتهای مورد نیاز این گروه از مهندسان مورد بحث و بررسی قرار می گیرد. دانشجویان ضمن درک نقش کاری خود برای به تولید آوری چاههای حفاری شده و حفظ و نگهداشت تولید، می بایست دانش لازم برای مدلسازی و تحلیل عملکرد تولید و همچنین ارتباط دینامیک و موثر با گروههای مهندسی در بخش طراحی و حفاری چاه و بخش مهندسی و مدیریت مخزن را کسب نمایند.

**سرفصل درس: ۴۸ ساعت نظری**

مقدمه، روش های تکمیل چاه، انواع شیرها، منحنی های عملکرد مخزن (IPR)، منحنی های عملکرد چاه (TPR&WPR)، منحنی های عملکرد چوک (CPR)، ضریب پوسته و شرایط نزدیک چاه، مخروطی شدن آب و گاز، تفکیک گرها، اسید کاری چاه، مشبک کاری چاه- آشنایی با عملکرد میادین هیدروکربوری (Field operation)، برنامه توسعه میدان و ارزیابی صرفه اقتصادی توسعه ( & Field development plan economic evaluation)، سیستمهای انتقال نفت و گاز (Oil and gas transportation system)، معماری سیستمهای تولید انتقال در میادین offshore، انواع تفکیک گرها. مطالعه ارزیابی میدان (با در نظر گرفتن سیستم بهره برداری) در مخازن در حال تخلیه، طراحی برنامه تولید (Production scheduling)، طراحی پمپ و کمپرسور در سیستم بهره برداری (boosting design of production system)، بررسی تولید از چاه با اثر شبکه (well production performance in a network system)، انواع رژیم جریانی در چاه افقی و عمودی و اثر آن در افت فشار، آشنایی با Flow assurance.

**روش ارزیابی :**

| ارزشیابی مستمر<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | میان ترم<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | آزمون های نهایی<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | پروژه<br>(بصورت درصد مشخص گردد) |
|--|------------------------------------|---|---------------------------------|
| ۲۰٪                                      | ۲۰٪                                | آزمون های نوشتاری (۶۰٪)                   | عملکردی                         |

**منابع:**

1. Petroleum Production Engineering, 2<sup>nd</sup> edition, Boyun Guo, Xinghui Liu, Xuehao Tan, Gulf Professional Publishing, 2017.
2. Petroleum Production Systems, 2<sup>nd</sup> edition, Michael J. Economides, A. Daniel Hill, Christine Ehlig-Economides, Ding Zhu, Prentice Hall, 2012.
3. Well performance, 2<sup>nd</sup> edition: Michael Golan/Curtis H. Whitson, Prentice Hall, 1991
4. Hydrocarbon Exploration and Production 2<sup>nd</sup> Edition, Frank Jahn, Mark Cook & Mark Graham-Publisher: Elsevier, 2008.



عنوان درس به فارسی: شبیه سازی مخازن  
عنوان درس به انگلیسی: Reservoir Simulation

| تعداد واحد: ۳ واحد  | نوع واحد: نظری            | نوع درس: تخصصی   |
|---------------------|---------------------------|--|
| تعداد ساعت: ۴۸ ساعت | هم نیاز*: مهندسی مخازن ۲* | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

آموزش اصول شبیه سازی مخازن نفت و گاز به منظور استفاده صنعتی و همچنین انجام امور پژوهشی

سرفصل درس: ۴۸ ساعت نظری

- معرفی ، فرمولاسیون و رویکردهای شبیه سازی ( اعم از مخزن و چاه )
- مفاهیم پایه مهندسی مخزن، خواص سنگ مخزن، سیال و سنگ سیال
- مفاهیم پایه ریاضی برای حل معادلات دیفرانسیل
- فرمولاسیون معادلات اساسی جریان در محیط متخلخل ( اعم از مخزن و چاه ) با تاکید بر دامنه اطراف چاه
- تقریب و گسسته سازی عکاسی و زمانی معادلات جریانی ، روش تفاضل محدود
- پایاده سازی و حل معادلات جریان تک فازی با تاکید بر حواشی چاه
- بحث روی مباحث شبیه سازی حفاری و بهره برداری
- دوره فرمولاسیون و روش های حل برای جریان چند فازی و چند بعدی
- کاربردهای شبیه سازی ( تحلیل داده ها ، تطبیق تاریخچه، روش های ازدیاد برداشت )
- کارگاه نرم افزار شبیه سازی

روش ارزیابی :

| ارزشیابی مستمر<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | میان ترم<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | آزمون های نهایی<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | پروژه<br>(بصورت درصد مشخص گردد) |
|--|------------------------------------|---|---------------------------------|
| ٪۲۰                                      | ٪۲۰                                | آزمون های نوشتاری (۶۰٪)                   | ۰                               |
|  |                                    | عملکردی                                   |                                 |

منابع:

۱- شبیه سازی مخازن نفتی، جمال حسین ابوکازم، محمد فاروق علی، رفیق اسلام، ترجمه: بابک مرادی، غلامحسین منتظری، ابراهیم

قزوینی، انتشارات کتاب آوا، ۱۳۹۲

2- Basic Applied Reservoir Simulation, Artekin, Aboukazem and King, BBS Publisher, 2009

3- Reservoir Simulation: Problems and Solutions. Richardson: Society of Petroleum Engineers, Ertekin,

Turgay, Qian Sun, and Jian Zhang. 2019.



عنوان درس به فارسی: ژئوفیزیک  
عنوان درس به انگلیسی: Geophysics

|                     |                                     |  |
|---------------------|-------------------------------------|--|
| تعداد واحد: ۳ واحد  | نوع واحد: ۲ واحد نظری + ۱ واحد عملی | نوع درس: تخصصی   |
| تعداد ساعت: ۶۴ ساعت | پیش نیاز: فیزیک ۱                   | آموزش تکمیلی: دارد • ندارد ○<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه • سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

آشنایی با روشهای مختلف ژئوفیزیکی و کاربرد آنها در شناسایی و اکتشاف منابع نفت و گاز، معرفی اصول برداشت و پردازش و تفسیر داده های لرزه ای

سرفصل درس: ۲۲ ساعت نظری و ۲۲ ساعت عملی

نظری:

آشنایی با اصول ژئوفیزیک کاربردی و اکتشافی، آشنایی با روشهای مختلف ژئوفیزیک اکتشافی، تفاوت داده های ژئوفیزیکی با سایر داده های ثبت شده بر روی منابع نفت و گاز، آشنایی با اصول روش گرانی سنجی، آشنایی با اصول روش مغناطیس سنجی، کاربرد روشهای غیرلرزه ای 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 لرزه شناسی و انتشار امواج در محیط های زیر زمین، عملیات لرزه نگاری دو بعدی و سه بعدی، مبانی پردازش داده های 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.

عملی:

آزمایشگاه آشنایی با عملیات و تجهیزات ژئوفیزیکی

روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | میان ترم<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | آزمون های نهایی<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | پروژه<br>(بصورت درصد مشخص گردد) |
|--|------------------------------------|---|---------------------------------|
| ۲۰٪                                      | ٪۳۰                                | آزمون های نوشتاری (٪۲۵)                   | ٪۲۵                             |
|  |                                    | عملکردی                                   |                                 |

منابع:

- 1- Applied geophysics, Telford, W.M., Geldart, L.P and Sheriff, R.E., Cambridge university press., 1990.
- 2- Exploration seismology ,Sheriff, R.E. and Geldart, L.P., Cambridge university press., 1995.
- 3- Geophysics for Petroleum Engineers ,Aminzadeh, F. and Dasgupta, S.N.,Newnes, 2013.
- 4- Technology and Application of Environmental and Engineering Geophysics , Di, Q., Xue, G. and Xia, J., Springer Singapore, 2017.
- 5- Geophysics: A very short introduction, Lowrie, William. Oxford University Press, 2018.





|                     |                                     |  |
|---------------------|-------------------------------------|--|
| تعداد واحد: ۳ واحد  | نوع واحد: ۲ واحد نظری + ۱ واحد عملی | نوع درس: تخصصی   |
| تعداد ساعت: ۶۴ ساعت | پیش نیاز: شیمی آلی، زمین شناسی نفت  | آموزش تکمیلی: دارد • ندارد ○<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه • سمینار ○ |

### اهداف کلی درس:

آشنایی و آموزش اصول ژئوشیمی آلی و نفت در اکتشاف و بهره برداری از مخازن هیدروکربنی

### سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری و ۳۲ ساعت عملی

-تعریف، اهداف، اصول ژئوشیمی آلی و کاربرد آن در اکتشاف و توسعه مخازن هیدروکربوری، کربن و چرخه حیات، تولید، تجمع و حفظ شدگی مواد آلی در طبیعت، مراحل و روند تحولات مواد آلی در طبیعت (دیاژنز، کاتاژنز، متاژنز و متامرفیسم ماده آلی)،  
-محیط های رسوبی مناسب برای تشکیل شیل های سیاه و رخساره های آلی، فروافتادگی های مولد نفت و گاز و آشپزخانه نفتی، انواع نقشه های آلی (Iso-TOC, Iso-maturity,...).

-کروژن، تعریف و طبقه بندی کروژن، هیدروکربن های طبیعی (بیتومن اولیه)، ترموبیتومن و پیروبیتومن، فسیل های ژئوشیمیایی، طبقه بندی 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 زمین شناسی)، بلوغ نفت، نفت های سبک، نفت های 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، روش های ارزیابی سنگ منشاء (روش های حرارتی و میکروسکوپی و ژئوشیمیایی)، پیرولیز راک-اوال، پتروگرافی کروژن، مراحل بلوغ سنگ مادر و روش های ارزیابی سطح بلوغ ماده آلی، نمودارهای ژئوشیمیایی، تهیه نقشه های ژئوشیمیایی، تحولات نفت درون مخزن (دگرسانی حرارتی، تجزیه زیستی، گازشویی، آبشویی، آسفالت زدایی)، مقدمه ای بر ژئوشیمی مخزن و آشنایی با روش های آن.

### روش ارزیابی :

| ارزشیابی مستمر<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | میان ترم<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | آزمون های نهایی<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | پروژه<br>(بصورت درصد مشخص گردد) |
|--|------------------------------------|---|---------------------------------|
| ۲۰٪                                      | ۲۰٪                                | آزمون های نوشتاری (۶۰٪)                   | •                               |
|  |                                    | عملکردی                                   |                                 |

### منابع:

- 1- Organic geochemical applications to the exploration for source-rock reservoirs – A review, Journal of Unconventional Oil and Gas Resources, Curiale, J.A., Curtis, J.B. 13, 1-31. ., 2016
- 2- Petroleum geochemistry and geology, 2nd ed, Hunt, J. W. New York, W. H. Freeman and Company. 742, 1996.
- 3- Advances in Petroleum Geochemistry: Volume 1. Vol. 1, Welte, Dietrich. Elsevier, 2018.



عنوان درس به فارسی: روش های ازدیاد برداشت از مخازن  
 عنوان درس به انگلیسی: Enhanced Oil Recovery Methods

| تعداد واحد: ۳ واحد  | نوع واحد : نظری           | نوع درس: تخصصی   |
|---------------------|---------------------------|--|
| تعداد ساعت: ۴۸ ساعت | هم نیاز*: مهندسی مخازن ۲* | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

آموزش روشهای مختلف ازدیاد برداشت نفت، آموزش نقاط قوت و ضعف این روشها و نحوه انتخاب روش های مطلوب میدان

سرفصل درس : ۴۸ ساعت نظری

سیلابزنی : اصول و خواص جریان آب و نفت در سنگ مخزن، تئوری پیشروی جبهه‌ای، راندمان جابجائی نفت بوسیله آب، راندمان جاروئی سطحی، راندمان جاروئی عمودی و حجمی، متدهای پیش‌بینی عملکرد نمونه سیلابزنی منابع آب تزریقی، اثرات انواع آبهای تزریقی و طرق پیشگیری.

تزریق گاز: جابجائی امتزاج ناپذیر و متدهای پیش بینی عملکرد مخزن، رانش آمیزشی، امتزاج، راندمان جاروئی، تزریق گاز غنی شده و متدهای پیش بینی عملکرد مخزن، تزریق بخار آب و آب داغ، احتراق درجا، استفاده از کاهنده‌های کشش سطحی، دی اکسید کربن و امولسیون و آبهای گرانبه برای ازدیاد برداشت.

روش ارزیابی :

| ارزشیابی مستمر<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | میان ترم<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | آزمون های نهایی<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | پروژه<br>(بصورت درصد مشخص گردد) |
|--|------------------------------------|---|---------------------------------|
| ۲۰٪                                      | ۲۰٪                                | آزمون های نوشتاری (۶۰٪)<br>عملکردی        |                                 |

منابع:

- 1- Fundamentals of Enhanced Oil Recovery, Larry W. Lake, Russell Johns, Bill Rossen, Gary Pope, Society of Petroleum Engineers, 2015.
- 2- Enhanced oil recovery, by Don W. Green, G. Paul Willhite, Henry L. Doherty Memorial Fund of AIME, Society of Petroleum Engineers), 1998.
- 3- Enhanced Oil Recovery Processes: New Technologies, Samsuri, Ariffin, ed. BoD-Books on Demand, 2019.



عنوان درس به فارسی: پروژه کارشناسی  
عنوان درس به انگلیسی: BSc Project

| تعداد واحد: ۳ واحد  | نوع واحد : عملی  | نوع درس: تخصصی   |
|---------------------|--|--|
| تعداد ساعت: ۹۶ ساعت | پیش نیاز /هم نیاز*: ترم ششم به بعد<br>(مهندسی مخازن ۲*, عملیات بهره برداری*) | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

انجام یک تحقیق نظری یا عملی در زمینه های مختلف مهندسی نفت

سرفصل درس: ۹۶ ساعت عملی

پروژه عبارت است از یک موضوع تحقیقاتی در یکی از زمینه های مرتبط با مهندسی نفت که توسط یکی اساتید گروه یا دانشکده تعریف می شود و در قالب کار عملی یا نظری توسط دانشجو انجام می شود. دانشجویان موظفند علاوه بر تکنولوژی جدید بر جنبه های اقتصادی پروژه نیز تاکید کنند. در نهایت دانشجو باید اطلاعات گردآوری شده یا بدست آمده حاصل از کار آزمایشگاهی را بصورت پایان نامه و در صورت امکان شرکت در کنفرانس های داخلی ارائه نماید.

روش ارزیابی :

| ارزشیابی مستمر<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | میان ترم<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | آزمون های نهایی<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | پروژه<br>(بصورت درصد مشخص گردد) |
|--|------------------------------------|---|---------------------------------|
| ۱۰٪                                      | ۰                                  | آزمون های نوشتاری (۳۰٪)<br>عملکردی (۶۰٪)  |                                 |

منابع:

دانشجو می تواند در کلیه مراجع اعم از مقالات، ثبت اختراعات، پایان نامه های کارشناسی ارشد و دکتری مستند شده جستجو و موارد مورد نظر را تهیه، مطالعه و در راستای پژوهش خود استفاده نماید.



عنوان درس به فارسی: آمار و احتمالات مهندسی  
 عنوان درس به انگلیسی: Statistics and Engineering Probabilities

|                     |                         |  |
|---------------------|-------------------------|--|
| تعداد واحد: ۳ واحد  | نوع واحد : نظری         | نوع درس: اختیاری   |
| تعداد ساعت: ۴۸ ساعت | پیش نیاز: ریاضی عمومی ۲ | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

توانایی بکارگیری دانش پایه و توانایی استفاده از روش ها، مهارت های مهندسی و ریاضی

سرفصل درس: ۴۸ ساعت نظری

- تعریف و طبقه بندی آمار
- فراوانی، فراوانی نسبی، فراوانی تجمعی، تنظیم و طبقه بندی داده ها در جدول، شکل و نمودار
- شاخصهای مرکزی، شاخصهای پراکندگی و شاخصهای شکل توزیع
- آمار دو متغیره (نمودار پراکندگی، توزیع فراوانی مشروط، کوریاتس، ضریب رابطه، اتو کوریانس)
- مبانی احتمالات، متغیرهای گسسته و پیوسته تصادفی و تابع توزیع احتمال
- انواع توابع توزیع احتمال ( نرمال، لاگ نرمال، یکنواخت و نمایی)، توزیع  $t$  و توزیع  $F$
- توزیع نمونه برداری و تخمین نقطه ای پارامترها
- بازه های آماری و آزمون فرضیات برای یک نمونه، مقایسه داده های پتروفیزیکی از منابع مختلف

روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | میان ترم<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | آزمون های نهایی<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | پروژه<br>(بصورت درصد مشخص گردد) |
|--|------------------------------------|---|---------------------------------|
| ۲۰٪                                      | ۳۰٪                                | آزمون های نوشتاری (۵۰٪)                   |                                 |
|  |                                    | عملکردی                                   |                                 |

منابع:

- 1- Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists, by S.Ross. 4<sup>th</sup> Edition, Elsevier, 2009.
- 2- Engineering Statistics, D.C.Montgomery, G.C.Runger, and N.F.Hubble, 5<sup>th</sup> Edition, John Wiley & Sons, 2011.
- 3- Introduction to probability and statistics for engineers. ,Holický, Milan. Springer Science & Business Media, 2013.



عنوان درس به فارسی: کاربرد ریاضیات در مهندسی نفت  
 عنوان درس به انگلیسی: **Application of Mathematics in Petroleum Engineering**

| تعداد واحد: ۳ واحد  | نوع واحد : نظری  | نوع درس: اختیاری   |
|---------------------|--|--|
| تعداد ساعت: ۴۸ ساعت | پیش نیاز: محاسبات عددی<br>هم نیاز*: ، مهندسی مخازن ۱*، انتقال جرم* | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

**اهداف کلی درس:**

آشنایی با کاربرد ریاضیات در مدل سازی و حل مسائل مهندسی نفت، حل معادلات دیفرانسیل معمولی به روش تحلیلی و عددی، آشنایی با روشهای عددی مورد استفاده در شبیه سازی مخازن، و تحلیل داده

**سرفصل درس: ۴۸ ساعت نظری**

بخش مدل سازی: معادلات بقای جرم، ممنتوم و انرژی در مختصات کارتزین، استوانه ای و کروی، در مخزن و چاه

بخش تحلیلی: مرور مختصر حل معادلات دیفرانسیل معمولی و جزئی (PDE) به روشهای تغییر متغیر، جداسازی متغیرها، تبدیل لاپلاس، ترکیب متغیرها با تکیه بر مسائل مهندسی نفت

بخش عددی: مروری بر حل دستگاه معادلات به روشهای مستقیم و چند مرحله‌ای، انتگرال گیری عددی، حل عددی معادلات دیفرانسیل معمولی (روش اولر، اولر بهبود یافته، روش رانگ کاتا، چند مرحله صریح و ضمنی)،

حل معادلات دیفرانسیل مرتبه بالاتر با شرایط مرزی (BVP) (روش پرتابی روش تفاضل محدود، روش حجم کنترل، روش المان محدود)، کنترل پراکندگی عددی

بخش آنالیز داده: رگرسیون خطی (با یک یا چند متغیر)

**روش ارزیابی :**

| ارزشیابی مستمر<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | میان ترم<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | آزمون های نهایی<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | پروژه<br>(بصورت درصد مشخص گردد) |
|--|------------------------------------|---|---------------------------------|
| ۲۰٪                                      | ۳۰٪                                | آزمون های نوشتاری (۵۰٪)                   | ۰                               |
|  |                                    | عملکردی                                   |                                 |

**منابع:**

- ۱- کاربرد ریاضیات در مهندسی انرژی، نفت، مکانیک و شیمی، مجتبی میرزایی، انتشارات کتاب ریرا، ۱۳۹۶
- ۲- کاربرد روش‌های عددی در مدل سازی ریاضی، شهره فاطمی، نشر دانشگاهی کیان، ۱۳۹۸
- ۳- مدل سازی ریاضی در مهندسی شیمی، شهره فاطمی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۹۴
- 4- Numerical Methods for Engineers (7th edition), Steven C. Chapra, Raymond P. Canale, Mc Graw Hill Education, 2015.
- 5- Imperial College Lectures In Petroleum Engineering, The-Volume 5: Fluid Flow In Porous Media, Zimmerman, Robert W. World Scientific, 2018.



عنوان درس به فارسی: انتقال حرارت ۲  
عنوان درس به انگلیسی: Heat Transfer II

|                     |                          |  |
|---------------------|--------------------------|--|
| تعداد واحد: ۳ واحد  | نوع واحد : نظری          | نوع درس: اختیاری   |
| تعداد ساعت: ۴۸ ساعت | پیش نیاز: انتقال حرارت ۱ | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

آشنایی با انواع مبدل‌های حرارتی و طراحی آن، آشنایی با انتقال حرارت تشعشی و انتقال حرارت در حضور تغییر فاز

سرفصل درس: ۴۸ ساعت نظری

- جابجایی آزاد، تعیین معادلات مربوطه، روابط تجربی و کاربرد آنها، انتقال حرارت در فضای بسته
- انتقال حرارت همراه با تغییر فاز، جوش و تبخیر و میعان فیلمی
- انتقال حرارت تشعشی، خواص تشعشی حرارتی، جسم سیاه، جسم خاکستری، انتقال حرارت تشعشی و روابط آن در بین اجسام، تشعشع در گازها و روش‌های حل مسائل انتقال حرارت تابشی، سپر تابشی، ترکیب انتقال حرارت هدایتی، جابجایی، تشعشع و کاربرد آنها
- مبدل‌های حرارتی، انواع و اقسام مبدل‌های حرارتی و دسته‌بندی آنها، محاسبات مربوط به مبدل‌های حرارتی، طراحی مبدل‌های حرارتی، افت فشار در مبدل‌های حرارتی، انتخاب مبدل‌ها، طراحی مبدل‌های دولوله‌ای و چندلوله‌ای، طراحی مبدل‌های پوسته و لوله، طراحی مبدل‌های صفحه‌ای، تاثیر تغییر فاز در طراحی مبدل‌های حرارتی
- انواع کوره‌ها، شرح مختصر از طراحی کوره‌های فرایندی

روش ارزیابی :

| ارزشیابی مستمر<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | میان ترم<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | آزمون های نهایی<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | پروژه<br>(بصورت درصد مشخص گردد) |
|--|------------------------------------|---|---------------------------------|
| ۵٪                                       | ۳۵٪                                | آزمون های نوشتاری (۶۰٪)<br>عملکردی        | ۰                               |

منابع:

- 1- Heat Transfer, J.P.Holman, 10<sup>th</sup> Ed., McGraw-Hill, 2009
- 2- Fundamentals of Heat and Mass Transfer, Frank P. Incropera, David P. DeWitt, Theodore I. Bergman, Adrienne S. Lavine, 6<sup>th</sup> Ed., John Wiley & Sons, 2006.
- 3- Heat Exchangers: Selection, Rating, and Thermal Design, Sadik Kakaç, Hongtan Liu, Anchasa Pramuanjaroenkji, 3<sup>rd</sup> Ed., Taylor and Francis, 2012.
- 4- Engineering Heat Transfer, Janna, William S. CRC press, 2018.



عنوان درس به فارسی: مکانیک سیالات دوفازی  
 عنوان درس به انگلیسی: Fluid Mechanics of Two-Phase Flow

|                     |                           |  |
|---------------------|---------------------------|--|
| تعداد واحد: ۳ واحد  | نوع واحد: نظری            | نوع درس: اختیاری   |
| تعداد ساعت: ۴۸ ساعت | پیش نیاز: مکانیک سیالات ۱ | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

آشنایی با پدیده‌های انتقال و روش‌های محاسبه افت فشار ناشی از جریان چندفازی در چاه، لوله مغزی و لوله‌های انتقال نفت و گاز

سرفصل درس: ۴۸ ساعت نظری

- 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 شیب دار
- مشکلات عملیاتی خطوط لوله دوفازی

روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | میان ترم<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | آزمون‌های نهایی<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | پروژه<br>(بصورت درصد مشخص گردد) |
|--|------------------------------------|---|---------------------------------|
| ۲۰٪                                      | ۲۰٪                                | آزمون‌های نوشتاری (۶۰٪)                   | ۰                               |
|  |                                    | عملکردی                                   |                                 |

منابع:

- ۱- اصول طراحی هیدرولیکی خطوط لوله انتقال جریان‌های دوفازی، علی وطنی و سعید مخاطب، چاپ دوم، جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران، ۱۳۸۴
- 2- Introduction to Multiphase Flow: Basic Concepts, Applications and Modelling, George Yadigaroglu, Geoffrey F. Hewitt, Springer, 2017.
- 3- Two-Phase Flow in Pipes, J.P. Brill, H.D. Beggs, 6th Ed., 1991.
- 4- Mechanistic Modeling of Gas-Liquid Two-phase Flow in Pipes, O. Shoham, Society of Petroleum Engineers, 2006
- 5- One-Dimensional Two-Phase Flow. Wallis, Graham B, Dover Publications, 2020



عنوان درس به فارسی: زبان تخصصی مهندسی نفت

عنوان درس به انگلیسی: **Technical English for Petroleum Engineering**

| تعداد واحد: ۲ واحد  | نوع واحد : نظری                         | نوع درس: اختیاری   |
|---------------------|---|--|
| تعداد ساعت: ۳۲ ساعت | پیش نیاز /هم نیاز*: نیمسال چهارم به بعد | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

#### اهداف کلی درس:

هدف این درس، افزایش دانش و توان دانشجویان در زمینه مهارت‌های خواندن، صحبت کردن و نوشتن به زبان انگلیسی با تمرکز و تاکید ویژه بر مفاهیم و واژگان تخصصی مربوط به مهندسی نفت و گاز است.

#### سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

مطالب ارائه شده شامل چند بخش مختلف می باشد: مروری بر واژگان فنی و تخصصی در زمینه های مختلف مهندسی نفت و گاز اعم از زمین شناسی و اکتشاف، حفاری، مهندسی مخزن و بهره برداری. نحوه خواندن و درک صحیح متون انگلیسی فنی و مهندسی، مروری بر گرامر انگلیسی مورد نیاز در نگارش متون انگلیسی، طریقه نگارش صحیح در زمینه های فنی و مهندسی، نحوه آماده سازی و ارائه شفاهی مطالب فنی مرتبط با بخشهای مختلف نفت و گاز.

#### روش ارزیابی :

| ارزشیابی مستمر<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | میان ترم<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | آزمون های نهایی<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | پروژه<br>(بصورت درصد مشخص گردد) |
|--|------------------------------------|---|---------------------------------|
| ۲۰٪                                      | ۳۰٪                                | آزمون های نوشتاری (۳۰٪)<br>عملکردی        | ۲۰٪                             |

#### منابع:

- 1- The Petroleum Program: English for the Oil Industry, Sandler, P.L., 1984.
- 2- Technical English in petroleum engineering. Krakow ,BRONIOWSKA, A., & SKRYNICKA-KNAPCZYK, D, AGH University of Science and Technology Press, 2011.
- 3- Fundamentals of Oil & Gas Industry for Beginners ,Dalvi, S., Notion Press ,2015.
- 4- Reservoir Engineering Handbook, Ahmed, TarekGulf professional publishing, 2018.





عنوان درس به فارسی: مبانی جریان سیالات در محیط متخلخل  
 عنوان درس به انگلیسی: **Fundamentals of Fluid Flow in Porous Media**

| تعداد واحد: ۲ واحد  | نوع واحد: نظری           | نوع درس: اختیاری   |
|---------------------|--------------------------|--|
| تعداد ساعت: ۳۲ ساعت | پیش نیاز: مهندسی مخازن ۱ | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

**اهداف کلی درس:**

آشنایی با جریان های تک فاز و چند فاز در محیط متخلخل، اثرات فشار موینگی بر اشباع باقیمانده سیالات

**سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری**

- تعریف محیط متخلخل و مهمترین خواص فیزیکی آن
- مشخصه یابی محیط متخلخل در مقیاس داری و مقیاس حفره
- بیان محیط متخلخل با مدل شبکه حفرات (Pore network)
- جریان تک فاز در محیط متخلخل
- رابطه کارمن-کوزنی (Carman-Kozeny) و ارتباط تراوایی سازند با تخلخل و پیچ در پیچی حفرات
- تراوایی، ناهمگنی و ناهمسانگردی (Permeability, heterogeneity, and anisotropy)
- افزایش مقیاس تراوایی
- انحراف از قانون داریسی، اثرات اینرسی، جریان گاز کم فشار، جریان سیالات تراکم پذیر
- فشار موینگی، اشباع باقیمانده، ترشوندگی
- تراوایی نسبی، آشام، تخلیه، اثرات انتهایی موینه (Capillary end effects)، اندازه گیری تراوایی نسبی

**روش ارزیابی:**

| ارزشیابی مستمر<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | میان ترم<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | آزمون های نهایی<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | پروژه<br>(بصورت درصد مشخص گردد) |
|--|------------------------------------|---|---------------------------------|
| ۱۰٪                                      | ۴۰٪                                | آزمون های نوشتاری (۵۰٪)                   | .                               |
|  |                                    | عملکردی                                   |                                 |

**منابع:**

- 1- Porous Media: Fluid Transport and Pore Structure , F.A.L. Dullien:, Academic Press, 1992.
- 2- Enhanced Oil Recovery , L. Lake, Prentice Hall, 1989.
- 3- Porous Media Transport Phenomena, Faruk Civan, WILEY, 2011.
- 4- Mechanics of Oil and Gas Flow in Porous , Media. Li, Dang, and Junbin ChenSpringer, 2012.



عنوان درس به فارسی: مبانی کنترل چاه  
عنوان درس به انگلیسی: Well Control Basics

|                     |                                     |  |
|---------------------|-------------------------------------|--|
| تعداد واحد: ۲ واحد  | نوع واحد: ۱ واحد نظری + ۱ واحد عملی | نوع درس: اختیاری   |
| تعداد ساعت: ۴۸ ساعت | پیش نیاز: مهندسی حفاری              | آموزش تکمیلی: دارد • ندارد ○<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه • سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

آشنایی با تجهیزات، روش‌ها و مراحل عملیات کنترل چاه

سرفصل درس: ۱۶ ساعت نظری و ۳۲ واحد عملی

- 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

روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | میان ترم<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | آزمون‌های نهایی<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | پروژه<br>(بصورت درصد مشخص گردد) |
|--|------------------------------------|---|---------------------------------|
| ۱۵٪                                      | ۲۵٪                                | آزمون‌های نوشتاری (۲۰٪)<br>عملکردی (۲۰٪)  | ۲۰٪                             |

منابع:

- 1- Blowout and well control handbook, Grace, Robert D., Gulf Professional Publishing, 2017.
- 2- Crumpton, Howard. Well Control for Completions and Interventions. Gulf Professional Publishing, 2018.



عنوان درس به فارسی: مدیریت و صیانت از مخازن  
 عنوان درس به انگلیسی: **Integrated Reservoir Management**

| تعداد واحد: ۲ واحد  | نوع واحد : نظری          | نوع درس: اختیاری   |
|---------------------|--------------------------|--|
| تعداد ساعت: ۳۲ ساعت | پیش نیاز: مهندسی مخازن ۲ | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

**اهداف کلی درس:**

توسعه و تولید از مخازن هیدروکربنی حاصل کار تیمی و منسجم تخصص های مختلف شامل زمین شناسی، پتروفیزیک، ژئوفیزیک، مهندسی مخازن، مهندسی حفاری، مهندسی بهره برداری، مدل سازی استاتیک، مدل سازی دینامیک، پیش بینی تولید و سناریوهای توسعه، بهبود تولید و ازدیاد برداشت، تاسیسات بهره برداری، ارزیابی اقتصادی و مدل های حقوقی و قراردادی است. بهینه سازی این عملیات صرفا با کار تیمی یکپارچه و مدیریت منسجم جهت کاهش خطا در شرایط عدم قطعیت و ریسک بالا و کاهش هزینه ها در یک فرآیند توسعه مرحله ای و گام به گام محقق می شود که می تواند منجر به افزایش ضریب بازیافت از مخازن و کاهش هزینه های سرمایه ای و عملیاتی به ازای هر بشکه یا فوت مکعب سیال تولیدی گردد.

**سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری**

مدیریت : آشنایی با مبانی مدیریت، مدیریت در صنایع مختلف، شناخت کلی از مدیریت در مناطق نفتخیز ایران (خشکی-دریائی)، بهره وری و نقش مدیریت نظارت بر اجرای کار متخصصین صنایع توسط مدیریت-مدیریت، پیشبرد و ارتقاء کیفی و کمی کار افراد متخصص در دوره های مختلف.

آشنایی با مدیریت مخازن و میادین نفت و گاز  
 جمع آوری، تحلیل و مدیریت داده - مدل سازی مخزن  
 تحلیل و پیش بینی عملکرد مخزن ، طراحی و حفاری چاه  
 نگهداری و صیانت از چاه در حال استخراج، آینده چاه،  
 بهره افزائی (نگهداری فشار مخازن، انواع تزریق گاز، تزریق آب)  
 آگاهی از آخرین فناوریها

اصول مربوط به راهبری مخازن در کوتاه مدت و بلند مدت ، ارزیابی اقتصادی عملکرد مخزن

**روش ارزیابی :**

| ارزشیابی مستمر<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | میان ترم<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | آزمون های نهایی<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | پروژه<br>(بصورت درصد مشخص گردد) |
|--|------------------------------------|---|---------------------------------|
| ۲۰٪                                      | ۳۰٪                                | آزمون های نوشتاری (۳۰٪)                   | ۲۰٪                             |
|  |                                    | عملکردی                                   |                                 |

**منابع:**

1- Integrated Petroleum Reservoir Management: A Team Approach, Abdus Sattar, Ganesh C. Thakur, PennWell Books, 1996.

2- Reservoir Engineering: The Fundamentals, Simulation, and Management of Conventional and Unconventional Recoveries, A. Satter, G.M. Iqbal, Gulf Professional Publishing, 1<sup>st</sup> edition, 2015.



عنوان درس به فارسی: مطالعات میدان نفتی  
عنوان درس به انگلیسی: Oil Field Studies

|                     |                             |  |
|---------------------|-----------------------------|--|
| تعداد واحد: ۲ واحد  | نوع واحد : نظری             | نوع درس: اختیاری   |
| تعداد ساعت: ۳۲ ساعت | هم نیاز*: شبیه سازی مخازن * | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

آشنایی با مراحل و روش های توسعه میداین نفتی و گازی

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

- کلیات مراحل توسعه میدان
- بررسی داده های میدان، تولید و چاه
- آشنایی با نرم افزارهای مختلف مطالعات مخزن
- انتخاب، توصیف و مدلسازی خواص سیال
- انتخاب، توصیف و مدلسازی خواص سنگ و تعیین نوع سنگ جریانی
- تعیین پارامترهای اصلی مهندسی مخزن پایه مانند سطوح تماس، فشار و دمای اولیه
- کلیات ساخت مدل زمین شناسی
- تخمین مخازن و مکانیزمهای تولیدی
- آنالیز فشار چاه و مخزن
- کلیات ساخت مدل شبیه سازی عددی مخزن، تطابق تاریخچه، پیش بینی تولید آتی میدان
- برنامه ریزی جمع آوری داده های ضروری توسعه میدان
- ارزیابی روشهای توسعه میدان و انتخاب روش مناسب

روش ارزیابی :

| ارزشیابی مستمر<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | میان ترم<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | آزمون های نهایی<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | پروژه<br>(بصورت درصد مشخص گردد) |
|--|------------------------------------|---|---------------------------------|
| ۲۰٪                                      | ۲۰٪                                | آزمون های نوشتاری (۶۰٪)                   |                                 |
|  |                                    | عملکردی                                   |                                 |

منابع:

- 1- Integrated Reservoir Studies, L. Cosentino, Technip publication, 2002
- 2- Reservoir Fluid Geodynamics and Reservoir Evaluation , Mullins, O. C. , Schlumberger, Houston, Texas ,2019.



عنوان درس به فارسی: سرشت نمایی مخزن  
عنوان درس به انگلیسی: Reservoir characterization

| تعداد واحد: ۲ واحد  | نوع واحد : نظری                      | نوع درس: اختیاری   |
|---------------------|--------------------------------------|--|
| تعداد ساعت: ۳۲ ساعت | پیش نیاز/هم نیاز*: نیمسال ششم به بعد | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

آشنایی با اصول جامع و عملی فرایند سرشت نمایی و مدلسازی مخزن به کمک تلفیق منابع اطلاعاتی مختلف با هدف ایجاد ارتباط ما بین توصیف استاتیک مخزن و رفتار دینامیکی آن

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

مقدمه ای بر مفهوم سرشت نمایی مخزن ، تعریف خواص سنگ و سیال دخیل در فرایند سرشت نمایی مخزن  
مبانی علم فیزیک سنگ، تلفیق اطلاعات مختلف جهت تعیین هندسه مخزن  
مبانی آنالیز رخساره، تعریف واحدهای جریانی و تعیین نوع سنگ  
مبانی نحوه توزیع پارامترهای سنگ و سیال در فضای سه بعدی مخزن  
تحلیل ارتباط رخساره ها با پیوستگی مخزن و خواص جریان سیال  
ساخت مدل استاتیک مخزن و بررسی ناهمگونی مخزن و عدم قطعیتها  
تخمین حجم در جای مخزن به کمک مدل‌های مخزن  
کمک در تعیین مسیر بهینه حفر چاه و آماده سازی ورودی ها جهت ساخت مدل‌های دینامیک مخزن

روش ارزیابی :

| ارزشیابی مستمر<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | میان ترم<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | آزمون های نهایی<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | پروژه<br>(بصورت درصد مشخص گردد) |
|--|------------------------------------|---|---------------------------------|
| ۲۰٪                                      | ۳۰٪                                | آزمون های نوشتاری (۵۰٪)<br>عملکردی        | ۰                               |

منابع:

- 1- Applied Geostatistics for Reservoir Characterization (p. 264), Kelkar, M., Perez, G. and Chopra, A. Richardson, TX: Society of Petroleum Engineers, 2002.
- 2- Carbonate Reservoir Characterization: An Integrated Approach , Lucia, F.J., Springer Science & Business Media, 2007.
- 3- Quantitative Geosciences: Data Analytics, Geostatistics, Reservoir Characterization and Modeling. Ma, Y.Z., Springer International Publishing, 2019.
- The Rock Physics Handbook ,Mavko, G., Mukerji, T. and Dvorkin, J., Cambridge university press, 2020.



عنوان درس به فارسی: ژئومکانیک مخزن  
 عنوان درس به انگلیسی: Reservoir Geomechanics

|                     |   |  |
|---------------------|---|--|
| تعداد واحد: ۲ واحد  | نوع واحد: نظری  | نوع درس: اختیاری   |
| تعداد ساعت: ۳۲ ساعت | پیش نیاز: مهندسی مخازن ۱، مهندسی حفاری، نمودارگیری از چاه | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

مبانی ژئومکانیک مخزن برای حفاری چاه، توصیف تنش‌های تکتونیک و مکانیزم‌های شکست، خواص مکانیکی سنگ متخلخل در حضور سیال، تأثیر مقاومت سنگ و فشار سیال بر شکست لایه پوسته و پایداری دیواره چاه

سرفصل درس: ۳۲ واحد نظری

آشنایی با تنش‌های تکتونیک در زمین و موده‌های شکست پوسته، تنش و کرنش در سنگ، کشسانی و معادله تعادل، خواص کشسانی محیط متخلخل poroelasticity، فشار سیال در عمق، مقاومت سنگ و معیارهای شکست، تأثیر فشار سیال بر مقاومت سنگ، خواص مکانیکی سنگهای رسوبی، توزیع تنش اطراف چاه.

روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | میان ترم<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | آزمون های نهایی<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | پروژه<br>(بصورت درصد مشخص گردد) |
|--|------------------------------------|---|---------------------------------|
| ۲۰٪                                      | ۳۰٪                                | آزمون های نوشتاری (۵۰٪)<br>عملکردی        | ۰                               |

منابع:

1. Reservoir Geomechanics , Mark D. Zoback, Cambridge University Press, 2007.
2. Petroleum Related Rock Mechanics (2nd edition) , E. Fjar, R. M. Hold, P. Horsrud, A.M. Raaen, and R. Risnes, Developments in Petroleum Science 53, Elsevier, 1992.
3. Introduction to Rock Mechanics Richard (2nd edition) , E. Goodman, John Wiley and Sons, 1989.
4. Petroleum Rock Mechanics: Drilling Operations and Well Design, Bernt S. Aadnoy, Reza Looyeh, Gulf professional publishing (an imprint of Elsevier), 2011.
5. Fundamentals of Rock Mechanics (4th edition) , J. C. Jaeger, N. G. W. Cook, R. W. Zimmerman, Blackwell Publishing, 2007.
6. Applied Petroleum Geomechanics, Zhang, Jon Jincai, Gulf Professional Publishing, 2019.



عنوان درس به فارسی: سیمان حفاری  
عنوان درس به انگلیسی: Drilling Cement

|                     |                                       |  |
|---------------------|---------------------------------------|--|
| تعداد واحد: ۲ واحد  | نوع واحد: نظری                        | نوع درس: اختیاری   |
| تعداد ساعت: ۳۲ ساعت | پیش نیاز: مهندسی حفاری ، سیالات حفاری | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

آشنایی با مشخصات و روش طراحی سیمان حفاری

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

- تشریح وظایف سیمان حفاری
- روش‌های سیمان‌کاری در چاه
- شیمی سیمان حفاری
- افزودنی‌های سیمان حفاری
- محاسبات حجمی سیمان حفاری
- تست‌های سیمان حفاری

روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | میان ترم<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | آزمون‌های نهایی<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | پروژه<br>(بصورت درصد مشخص گردد) |
|--|------------------------------------|---|---------------------------------|
| ۲۰٪                                      | ۳۰٪                                | آزمون‌های نوشتاری (۴۰٪)<br>عملکردی        | ۱۰٪                             |

منابع:

- 1- Fundamentals of Sustainable Drilling Engineering Hossain, M. E., & Al-Majed, A. A, John Wiley & Sons, 2015.
- 2 Fundamentals of Drilling Engineering, Aadnoy, B. S., Society of Petroleum Engineers, 2011.
- 3 Drilling Engineering, Azar, J. J., & Samuel, G. R. PennWell Books, 2007.
- 4 Air and Gas Drilling Manual: Applications for Oil, Gas, Geothermal Fluid Recovery Wells, Specialized Construction Boreholes, and the History and Advent of the Directional DTH. , Lyons, William C., et al. Gulf Professional Publishing, 2020.



عنوان درس به فارسی: زمین شناسی مخازن کربناتی  
عنوان درس به انگلیسی: Carbonate reservoirs geology

|                     |                          |  |
|---------------------|--------------------------|--|
| تعداد واحد: ۲ واحد  | نوع واحد : نظری          | نوع درس: اختیاری   |
| تعداد ساعت: ۳۲ ساعت | پیش نیاز: زمین شناسی نفت | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

آشنایی و ارائه اطلاعات مورد نیاز جهت اکتشاف و بهره برداری بهینه و کارآمد از مخازن کربناتی نفت و گاز

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

-مقدمه: تعریف مخازن کربناتی، اکتشاف و توسعه مخازن کربناتی، منابع داده در مورد مخازن و ویژگی های منحصر به فرد سنگهای کربناتی، خواص سنگ مخازن کربناتی، تعاریف، خواص پایه ای سنگ، طبقه بندی های مختلف سنگهای کربناتی، کانی های سازنده کربنات ها، خصوصیات پتروفیزیکی مخازن کربناتی: اشباع، ترشوندگی، مویبندی، فشار مویبندی و عملکرد مخزن، راندمان برداشت سیالات، اصول چینه شناسی، محیط های رسوبی کربنات ها، واحدهای سنگ ، زمان و زمان - سنگ، آناتومی واحدهای رسوبی و چینه شناسی سکansı، مخازن کربناتی رسوبی: تخلخل رسوبی، محیط ها و فرآیندهای رسوبی، جغرافیای دیرین و رخساره های رسوبی، تشخیص و نقشه برداری مخازن رسوبی، مخازن کربناتی دیاژنزی: دیاژنز و فرآیندهای دیاژنزی، تخلخل دیاژنزی، محیط ها و رخساره های دیاژنزی، تخلخل بهبود یافته توسط فرایند های دیاژنزی، بهبود تخلخل از طریق جایگزینی، تشخیص و نقشه برداری مخازن دیاژنزی، مخازن کربناتی شکافدار: شکاف ها و مخازن شکافدار، تراوایی، تخلخل و اشباع آب شکاف، طبقه بندی مخازن شکافدار، شناسایی مخازن شکافدار، پیش بینی فاصله داری و تراکم شکاف ها در مخزن، اکتشاف و توسعه مخازن شکافدار،

روش ارزیابی :

| ارزشیابی مستمر<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | میان ترم<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | آزمون های نهایی<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | پروژه<br>(بصورت درصد مشخص گردد) |
|--|------------------------------------|---|---------------------------------|
| ۲۰٪                                      | ۳۰٪                                | آزمون های نوشتاری (۵۰٪)<br>عملکردی        | ۰                               |

منابع:

- 1- Geology of carbonate reservoirs: the identification, description, and characterization of hydrocarbon reservoirs in carbonate rock, John Wiley & Sons, Inc. 277, Ahr, W., M., 2008.
- 2- Advances in carbonate exploration and reservoir analysis, Geological Society London Special Publication 370 (1):1-15, Garland, J., et al., 2012.
- 3- Dynamic Description Technology of Fractured Vuggy Carbonate Gas Reservoirs, Sun, Hedong, Tongwen Jiang, and Xingliang Deng. Gulf Professional Publishing, 2019.





عنوان درس به فارسی: روش های بهره افزایی  
 عنوان درس به انگلیسی: Stimulation Techniques

|                     |  |  |
|---------------------|--|--|
| تعداد واحد: ۲ واحد  | نوع واحد : نظری                            | نوع درس: اختیاری   |
| تعداد ساعت: ۳۲ ساعت | پیش نیاز: عملیات بهره برداری، مهندسی حفاری | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

آشنایی با روش های افزایش بهره دهی چاه

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

- مقایسه روش های تکمیل چاه
- اسیدزنی چاه در مخازن کربناته
- اسیدزنی چاه در مخازن ماسه سنگی
- افزودنی های اسید
- روش های تزریق اسید
- شکافت اسیدی مخزن
- شکافت هیدرولیکی مخزن

روش ارزیابی :

| ارزشیابی مستمر<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | میان ترم<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | آزمون های نهایی<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | پروژه<br>(بصورت درصد مشخص گردد) |
|--|------------------------------------|---|---------------------------------|
| ۲۰٪                                      | ۳۰٪                                | آزمون های نوشتاری (۵۰٪)                   | ۰                               |
|  |                                    | عملکردی                                   |                                 |

منابع:

- 1- Reservoir stimulation, Economides, Michael J., and Kenneth G. Nolte. Prentice Hall, 2000.
- 2- Oil well stimulation, Schechter, Robert Samuel, 1992.
- 3- Handbook of hydraulic fracturing, Speight, James G., John Wiley & Sons, 2016.
- 4- Information Technology in Geo-Engineering: Proceedings of the 2nd International Conference (ICITG) Durham, UK. Vol. 3. IOS Press Toll, D. G., Hehua Zhu, and Ashraf Osman, eds., 2014.



عنوان درس به فارسی: اقتصاد جهانی نفت  
عنوان درس به انگلیسی: Global Oil Economics

| تعداد واحد: ۲ واحد  | نوع واحد : نظری                       | نوع درس: اختیاری   |
|---------------------|---------------------------------------|--|
| تعداد ساعت: ۳۲ ساعت | پیش نیاز/هم نیاز*: نیمسال پنجم به بعد | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

پروژه های اکتشاف، توسعه و بهره برداری مخازن نفت و گاز بسیار پرریسک و هزینه بر هستند. بنابراین تامین منابع مالی مورد نیاز و نیز برگشت هزینه ها و سودآوری پروژه برای هر دو بخش کارفرمایی و پیمانکاری با توجه به قیمت فروش نفت و گاز بسیار مهم است. به همین دلیل تحلیل صحیح نوسانات قیمت نفت و درک درست تاثیر مناسبات جهانی بر قیمت نفت در افق های کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت در استراتژی های اکتشاف و توسعه این مخازن و نیز قراردادهای فروش ضروری است.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

- تعاریف: اقتصاد، اقتصاد جهان، تئوریهای عمومی (اقتصادی)
- بررسی رفتار استخراج کننده در بازار انحصاری
- بررسی رفتار استخراج کننده در بازار چند گانه
- بررسی رفتار گروه کارتل های نفتی
- قوانین تجارت نفت- شرکتها و انواع آن (شرکتهای بزرگ نفتی کنسرسیوم ها)
- وابستگی مستقیم اقتصادی کشورها به نفت
- اقتصاد تک محصولی و اثرات زیان بار آن به کشورهای تولید کننده نفت
- سازمان اوپک، مبانی تشکیل، هدفها و عملکرد آن از بدو تاسیس سازمانهای نفتی غیر اوپک

روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | میان ترم<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | آزمون های نهایی<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | پروژه<br>(بصورت درصد مشخص گردد) |
|--|------------------------------------|---|---------------------------------|
| ۲۰٪                                      | ۳۰٪                                | آزمون های نوشتاری (۳۰٪)                   | ۲۰٪                             |
|  |                                    | عملکردی                                   |                                 |

منابع:

- ۱- کالبدشکافی قیمت نفت در بازارهای جهانی، سالواتوره کارولو، مترجم: روح الله کهن هوش نژاد، نشر نی، ۱۳۹۳.
- 2-Oil Economics and Policy, Alberto Clo, Springer, 2000
- 3- The New Economics of Oil., Alexander, Samuel. Melbourne Sustainable Society Institute, the University of Melbourne, 2014.



عنوان درس به فارسی: خوردگی فلزات در صنایع نفت  
عنوان درس به انگلیسی: Metal Corrosion in Petroleum Industries

|                     |                      |  |
|---------------------|----------------------|--|
| تعداد واحد: ۲ واحد  | نوع واحد: نظری       | نوع درس: اختیاری   |
| تعداد ساعت: ۳۲ ساعت | پیش نیاز: شیمی عمومی | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

اهداف کلی درس: آشنایی با انواع خوردگی فلزات و روش های حفاظت از فلزات در مقابل خوردگی در صنایع نفت و گاز  
سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

- انواع پدیده های خوردگی، ترمودینامیک خوردگی، سینتیک شیمیائی خوردگی  
- خوردگی خشک در دمای بالا:

- اکسیداسیون در مجاورت هوا یا گازهای سوختی مکانیزم اکسیداسیون در دمای بالا، آلیاژهای مقاوم، خوردگی بوسیله گازهای سوخت، نقش خاکستر فیولها در خوردگی فولاد ( 05 ، ۷2- سولفاتها )
- خوردگی بوسیله هیدروژن در فشار دمای بالا: مکانیزم و شرایط خوردگی، جلوگیری از خوردگی بوسیله H، اثرات عوامل مختلف بر نفوذ هیدروژن، کشف خوردگی بوسیله H (ج) خوردگی بوسیله H<sub>2</sub>S در دما و فشار بالا: مکانیزم خوردگی، درصد خوردگی، حفاظت.

- خوردگی در محیط اسیدی:

- مکانیزم، مکانیزم مواد ضد خوردگی در محیط اسید.
- خوردگی در محیط اسیدی در حضور H<sub>2</sub>S: نفوذ H اتمی در فولاد، راه های حفاظت شیمیائی و متالوژی.
- استفاده از فولاد ضد زنگ در محیط اسید.
- استفاده از فولادهای اوستنیتیک.

- خوردگی بوسیله آب:

نوع آب، اکسیژن محلول، تعادل های کرنیک، خوردگی بوسیله آب، سختی آب، نمک های محلول دیگر، دمای آب، سرعت جریان آب، مواد ضد خوردگی برای آب، رنگ های ضد زنگ، حفاظت کاتدی در صنایع نفت و گاز ( برای مجموعه گاز این قسمت با شرح بیشتر ارائه می گردد) - بررسی انواع کلی خوردگی در پالایشگاه و خطوط انتقال و نقاط بروز آن و انتخاب روش های جلوگیری از فساد فلزات.

روش ارزیابی :

| ارزشیابی مستمر<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | میان ترم<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | آزمون های نهایی<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | پروژه<br>(بصورت درصد مشخص گردد) |
|--|------------------------------------|---|---------------------------------|
| ۲۰٪                                      | ۳۰٪                                | آزمون های نوشتاری (۵۰٪)                   |                                 |
|  |                                    | عملکردی                                   |                                 |

منابع:

- 1- Corrosion problems during oil and gas production and its mitigation, L.T. Popoola, A.S. Grema, G.K. Latinwo, B. Gutti, A.S. Balogun, International Journal of Industrial Chemistry 2013
- 2- Handbook of corrosion engineering, Roberge PR, New York: McGraw-Hill; 2000.
- 3- Oilfield chemistry and its environmental impact, Craddock, Henry A. Wiley, 2018.



عنوان درس به فارسی: کارگاه نرم افزار در مهندسی نفت

عنوان درس به انگلیسی: **Software Workshop in Petroleum Engineering**

| تعداد واحد: ۲ واحد  | نوع واحد : عملی                      | نوع درس: اختیاری   |
|---------------------|--------------------------------------|--|
| تعداد ساعت: ۶۴ ساعت | پیش نیاز/هم نیاز*: نیمسال ششم به بعد | آموزش تکمیلی: دارد • ندارد ○<br>سفر علمی ○ کارگاه • آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

اهداف کلی درس: آشنایی و آموزش عملی کار با نرم افزارهای کاربردی مهندسی نفت

سرفصل درس: ۶۴ ساعت عملی

درس بایستی شامل معرفی و آموزش حداقل دو مورد از موارد ذیل باشد:

- یکی از نرم افزارهای مدل سازی استاتیک مخزن -یکی از نرم افزارهای طراحی، پردازش و تفسیر داده های لرزه ای
- یکی از نرم افزارهای تفسیر پتروفیزیکی نگارهای چاه -یکی از نرم افزارهای مدل سازی حوضه های رسوبی
- یکی از نرم افزارهای شبیه سازی دینامیک در شرایط تولید اولیه، ثانویه و ازدیاد برداشت.
- یکی از نرم افزارهای شبیه سازی خواص و رفتار فازی سیالات و انتخاب معادلات حالت مناسب
- یکی از نرم افزارهای آنالیز چاه آزمایی -یکی از نرم افزارهای شبیه ساز حفاری چاه های نفت و گاز
- یکی از نرم افزارهای شبیه ساز ستون چاه و شبیه سازی حرکت سیالات چندفازی در ستون چاه
- یکی از نرم افزارهای شبیه ساز فرآیندهای جداسازی سطحی و شبیه سازی شیر چک و جداسازها

روش ارزیابی :

| ارزشیابی مستمر<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | میان ترم<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | آزمون های نهایی<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | پروژه<br>(بصورت درصد مشخص گردد) |
|--|------------------------------------|---|---------------------------------|
| ۱۰٪                                      | ۲۰٪                                | آزمون های نوشتاری<br>عملکردی (۲۰٪)        | ۵۰٪                             |

منابع:

- ۱- آموزش نرم افزارهای شبیه سازی مخازن نفت و گاز CMG، خلیل افسری- ارسلان ذوالفقاری، انتشارات کتاب آوا، ۱۳۹۵
- ۲- آموزش نرم افزار خواص سیالات مخازن Win Prop ، محمدرضا عادل زاده، انتشارات کتاب آوا، ۱۳۹۵
- ۳- مرجع آموزش نرم افزار Eclipse 100, PVTi, Flogrid & Office، حمیدرضا دشتی و حسن داروئی، انتشارات ستایش، ۱۳۹۲
- ۴- مدل سازی استاتیک مخازن نفت و گاز با نرم افزار Petrel، امین زاده- میرجردوی- نوری طالقانی، انتشارات آزاده، ۱۳۹۲
- ۵- مرجع آموزش نرم افزار Saphir & Topaze، محمد منصور آبادی و طالب اسفندیاری، انتشارات ستایش، ۱۳۹۲.
- ۶- مرجع آموزش تصویری نرم افزار Drilling Office، عباس خاکسار منشاد، میلاد ابراهیمی دستگردی، انتشارات ستایش، ۱۳۹۵
- ۷- مرجع آموزش نرم افزار PROSPER، احسان خامه چی و محمدرضا مهدیانی، انتشارات ستایش، ۱۳۹۵



عنوان درس به فارسی: اخلاق مهندسی  
عنوان درس به انگلیسی: Engineering Ethics

|                     |                                      |  |
|---------------------|--------------------------------------|--|
| تعداد واحد: ۲ واحد  | نوع واحد : نظری                      | نوع درس: اختیاری   |
| تعداد ساعت: ۳۲ ساعت | پیش نیاز/هم نیاز*: نیمسال ششم به بعد | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

آشنایی با حرفه مهندسی و اخلاق حرفه ای

سرفصل درس:

- آشنایی با مفهوم و کاربردهای اخلاق، اخلاق و اهمیت آن، اخلاق در اسلام، اخلاق از دیدگاه مکاتب مختلف فلسفی، اخلاق کاربردی و نقش آن در توسعه جوامع  
- حرفه مهندسی، تاریخچه و نقش آن، تعریف مهندسی و نقش مهندسان در پیشرفت جوامع، تعریف حرفه و اخلاق حرفه‌ای، اخلاق حرفه‌ای در فرهنگ ایرانی، مروری بر تاریخ مهندسی در ایران  
- اخلاق مهندسی، اهمیت اخلاق در مهندسی، نقش اصول اخلاق مهندسی، اخلاق کاربردی، اخلاق سازمانی، اخلاق علمی- پژوهشی، اخلاق محیط زیستی، حرفه مهندسی و مسؤلیتهای مهندسان، مهندسی اخلاق یا مدیریت رفتار، استانداردهای مهندسی ملی و بین المللی، رعایت امانت و دقت در تدوین گزارشهای مهندسی، حقوق مهندسی و مالکیت خصوصی، محرمانگی و فضای خصوصی، معرفی نمونه‌های موفق و ناموفق مهندسی در صنعت نفت، سوگندنامه مهندسی قابلیت اعتماد، ریسک و ایمنی، تحلیل ریسک، مدیریت ریسک، تخصیص منابع

روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | میان ترم<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | آزمون های نهایی<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | پروژه<br>(بصورت درصد مشخص گردد) |
|--|------------------------------------|---|---------------------------------|
| ۲۰٪                                      | ۳۰٪                                | آزمون های نوشتاری (۵۰٪)                   | ۰                               |
|  |                                    | عملکردی                                   |                                 |

منابع:

- ۱- اخلاق مهندسی و مهندسی اخلاق، دکتر مهدی بهادری نژاد، انتشارات یزدا، تهران ۱۳۸۸.
- ۲- فلسفه اخلاق، استاد مرتضی مطهری، انتشارات صدرا، ۱۳۹۰.
- ۳- چرخه‌های افول اخلاق و اقتصاد، سرمایه اجتماعی و توسعه در ایران، دکتر محسن رنانی و رزیتا مؤیدفر، نشر طرح نو، ۱۳۹۱.
- 4- Concepts and Cases ,4<sup>th</sup> edition, Harris, C.E., Pritchard, M.S., and M.I. Rabins, Engineering Ethics:, Wadsworth, Belmont, USA, 2009.
- 5- Introduction to Engineering Ethics ,4thEdition, Matin, M.W., and R. Schinzinger, McGraw Hill, New York, USA, 2005
- 6- Ethics in Engineering-Practice and Research: 2nd edition, Whitbeck, Caroline, Cambridge University Press, Cambridge, USA, 2011.
- 7- Engineering Ethics , Davis, M., ed.. VT: Ashgate Publishing Co., Burlington, USA, 2005.
- 8- Engineering Ethics: Concepts and Cases. Cengage Learning, Harris Jr, Charles E., et al. 2013.



عنوان درس به فارسی: محیط زیست و ایمنی در صنعت نفت

عنوان درس به انگلیسی: **Environmental Control and Safety in Petroleum Industry**

| تعداد واحد: ۲ واحد  | نوع واحد : نظری                      | نوع درس: اختیاری   |
|---------------------|--------------------------------------|--|
| تعداد ساعت: ۳۲ ساعت | پیش نیاز/هم نیاز*: نیمسال ششم به بعد | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

### اهداف کلی درس:

هدف بخش اول این درس ایجاد درک کلی از اصول ایمنی در صنایع نفت و گاز است و در بخش دوم سعی خواهد شد که مبانی مدیریت محیط زیستی در صنایع نفت و گاز ارائه شود.

### سرفصل درس:

بخش اول:

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؛ مرگ آوری 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

بخش دوم:

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 و تولید بر محیط زیست؛ انتقال پسماندهای نفتی با توجه به محیط زیست؛ برنامه‌ریزی برای محافظت از محیط زیست؛ تصفیه پسماند؛ دفع پسماند؛ اصلاح سایت‌های آلوده؛ مقررات و سیستم‌های مدیریت محیط زیستی، ایزو ۱۴۰۰۱، ایزو ۹۰۰۲

### روش ارزیابی :

| ارزشیابی مستمر<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | میان ترم<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | آزمون های نهایی<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | پروژه<br>(بصورت درصد مشخص گردد) |
|--|------------------------------------|---|---------------------------------|
| ۱۰٪                                      |                                    | آزمون های نوشتاری (۷۰٪)                   | ۲۰٪                             |
|  |                                    | عملکردی                                   |                                 |

منابع:

- 1- Safety in Petroleum Industries ,Ghosh, D. ,London, England: CRC Press, 2021
- 2- Petroleum and the Environment., Allison, E. and Mandler, B., Alexandria, VA: The American Geosciences Institute, 2018.
- 3- Petroleum Technology and the Environment , Urry, J. (ed.) ,Callisto Reference, 2019.
- 4- Environmental Control in Petroleum Engineering, Reis, J. C. ,Oxford, England: Gulf Publishing, 1996.



عنوان درس به فارسی: مدیریت صنعتی  
عنوان درس به انگلیسی: Industrial Management

| تعداد واحد: ۲ واحد  | نوع واحد : نظری                      | نوع درس: اختیاری   |
|---------------------|--------------------------------------|--|
| تعداد ساعت: ۳۲ ساعت | پیش نیاز/هم نیاز*: نیمسال ششم به بعد | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

آشنایی با برنامه ریزی، سازماندهی و کنترل و هدایت فرآیندهای تولید

سرفصل درس:

ویژگی های روند تولید، ویژگی های جریان مواد، اصول تئوری تولید، ویژگی های موسسه صنعتی، فرم های موسسه در تشخیص صنعت، تقسیم بندی موسسه صنعتی، تصمیم گیری در تعیین روش ساخت، تصمیم گیری در برنامه ریزی ساخت، ساختار مسائل برنامه ریزی، تقسیم بندی زمانی تولید، هزینه های تولید، تعمیر و نگهداری، روش های تعمیر و نگهداری، روش تجزیه و تحلیل نقطه سربه سر، روش های ترسیمی-روش های ریاضی، تعیین روش های پیش بینی، محاسبات روش های کمی (آماري-روش های فنی-طراحی برنامه تولید-برنامه ریزی استراتژیک تولید-برنامه ریزی تاکتیکی تولید-برنامه ریزی اجرایی تولید، برنامه ریزی ظرفیت تولید مورد نیاز (CRP))-پذیرش سفارشات-مدل های برنامه ریزی بار دستگاه ها، بار دستگاه غیرمتمرکز-و سازماندهی متمرکز، تشریح کنترل گلوگاه ها (EOS)، نتایج مدل شبیه سازی، برنامه ریزی کنترل مواد و قطعات، سیستم برنامه ریزی مواد و قطعات مورد نیاز (MRP)، مدل تئوری انبارداری، نقطه سفارش مجدد (ROP)، ذخیره احتیاطی (B)، نقطه سفارش (OP)، برنامه ریزی منابع تولید (MRPII)، اهداف اصلی استقرار تولید ناب، اصول تفکر ناب، ابزارهای مهم سیستم JIT، اصول سیستم JIT، هدف های سیستم JIT، موفقیت سیستم JIT و تولید در کلاس جهانی، برنامه ریزی زمان بندی خط تولید، توازن خط تولید از روش هلگسون و بیرنی، اهداف و مراحل توازن خط تولید، الگوریتم هلگسون و بیرنی

روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | میان ترم<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | آزمون های نهایی<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | پروژه<br>(بصورت درصد مشخص گردد) |
|--|------------------------------------|---|---------------------------------|
| ۱۰٪                                      |                                    | آزمون های نوشتاری (۷۰٪)                   | ۲۰٪                             |
|  |                                    | عملکردی                                   |                                 |

منابع:

۱- وحید حدادی اصل، نگاهی نو به مبانی مدیریت صنعتی، نشر شرکت پژوهش و فناوری پتروشیمی، ۱۳۸۷.

- Industrial Engineering: Operations Management, Fernandez, M. Independently Published, 2020.
- Industrial Engineering Foundations, Sassani, F. Dulles Town Center, VA: Mercury Learning & Information, 2016.



## عنوان درس به انگلیسی: Managing Oil and Gas Projects

| تعداد واحد: ۲ واحد  | نوع واحد: نظری                       | نوع درس: اختیاری   |
|---------------------|--------------------------------------|--|
| تعداد ساعت: ۳۲ ساعت | پیش نیاز/هم نیاز*: نیمسال ششم به بعد | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

### اهداف کلی درس:

هدف از این درس آشنایی با روشهای کیفی و کمی مدیریت پروژه های نفت و گاز می باشد. در این درس جنبه های مختلف فنی و مدیریتی پروژه ها مورد بررسی قرار گرفته و مفاهیم مورد نیاز با مثالهای از کاربرد ابزارهای مدیریت پروژه در مطالعات موردی از دنیای واقعی توصیف می گردد.

### سرفصل درس:

- مشخصه های پروژه های نفت و گاز
- مفاهیم پایه مدیریت پروژه
- شبکه ارتباطات در پروژه های نفت و گاز
- ابزارهای تصمیم گیری برای مدیریت پروژه در صنعت نفت و گاز
- پیش بینی و کنترل برنامه زمانی پروژه
- مدیریت مالی و اقتصادی پروژه های نفت و گاز
- آنالیز ریسک پروژه های نفت و گاز
- انواع قراردادها در پروژه های نفت و گاز
- ارائه و بررسی مثالهای کاربردی از دنیای واقعی

### روش ارزیابی:

| پروژه                  | آزمون های نهایی         | میان ترم               | ارزشیابی مستمر         |
|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| (بصورت درصد مشخص گردد) | (بصورت درصد مشخص گردد)  | (بصورت درصد مشخص گردد) | (بصورت درصد مشخص گردد) |
|                        | آزمون های نوشتاری (۵۰٪) | ۳۰٪                    | ۲۰٪                    |
|                        | عملکردی                 |                        |                        |

### منابع:

- 1- The Global Oil & Gas industry: Management, Strategy and Finance., Inkpen, A. and Moffett, M.H., PennWell Books, LLC, 2011.
- 2- Project Management for the Oil and Gas Industry: a World System Approach , Badiru, A.B. and Osisanya, S.O., CRC Press, 2016.
- 3- The International Political Economy of Oil and Gas., Raszewski, S. ed., Springer, 2017.





عنوان درس به فارسی: کارآموزی  
عنوان درس به انگلیسی: Internship

|  |   |  |
|--|---|--|
| تعداد واحد: ۲ واحد<br>(بدون احتساب در واحدها و معدل) | نوع واحد: عملی  | نوع درس: اختیاری   |
| تعداد ساعت: ۲۴۰ ساعت                                 | پیش نیاز/هم نیاز*: تابستان سال سوم تحصیلی<br>یا تعداد ۹۰ واحد گذرانده | آموزش تکمیلی: دارد ○ ندارد ●<br>سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○ |

اهداف کلی درس:

آشنایی با مراحل توسعه میدان، آشنایی با تولید کنونی و تاریخچه تولید میادین نفتی و گازی، آشنایی با مراحل حفاری، تکمیل چاه و به تولید آوری آن، آشنایی با عملیات تجهیزات سرچاهی و سطحی میدان.

سرفصل درس:

کارآموزی در یکی از بخش های ستادی یا عملیاتی یکی از میادین نفت یا گاز به مدت یک ترم کامل ارائه می گردد و دانشجویان با مراحل توسعه میدان و انواع وسایل مورد استفاده، مانند لوله های جداری، مغزی، تفکیک گرها، سیالات مخزن، مغزه و همچنین داده های تولید میدان و تاریخچه تولید آشنا گردیده و نسبت به تعمیر آنها اطلاعات لازم را کسب می کند و همچنین لازم است دانشجویان با موارد ایمنی در محیط عملیاتی مانند نگهداری مواد شیمیایی، انبار کردن کالا، خطرات آتش گیری مواد آشنا گردیده و در پایان گزارشی از کارآموزی ارائه دهد.

روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | میان ترم<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | آزمون های نهایی<br>(بصورت درصد مشخص گردد) | پروژه<br>(بصورت درصد مشخص گردد) |
|--|------------------------------------|---|---------------------------------|
| ۱۰٪                                      | ۰                                  | آزمون های نوشتاری (۵۰٪)                   | ۰                               |
|  |                                    | عملکردی (۴۰٪)                             |                                 |

منابع:

دانشجو می تواند پس از بازدید هدفمند از بخش های ستادی و یا عملیاتی میادین نفت و گاز، به منظور پاسخ به سوالات ایجاد شده، در کلیه مراجع اعم از مقالات، ثبت اختراعات، پایان نامه های کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری که مستند شده اند جستجو و موارد مورد نظر را تهیه، مطالعه و در راستای آشنایی خود با صنعت استفاده نماید.

