



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

مشخصات کلی برنامه و سرفصل دروس
دوره کارشناسی ارشد مهندسی مخازن هیدروکربوری



گروه فنی و مهندسی

مصوب چهارصد و سومین جلسه شورای عالی برنامه ریزی

مورخ ۱۳۷۹/۹/۶



بسم الله الرحمن الرحيم

برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی مخازن هیدروکربوری

گروه: فنی و مهندسی
رشته: مهندسی مخازن هیدروکربوری
دوره: کارشناسی ارشد

کمیته تخصصی:
گرایش:
کد رشته:

شورای عالی برنامه ریزی در چهارصد و سومین جلسه مورخ ۱۳۷۹/۹/۶ براساس طرح دوره کارشناسی ارشد مهندسی مخازن هیدروکربوری که توسط گروه فنی و مهندسی تهیه شده و به تأیید رسیده است، برنامه آموزشی این دوره را در سه فصل (مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) به شرح پیوست تصویب کرده، و مقرر می دارد:

ماده (۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی مخازن هیدروکربوری از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند لازم الاجرا است.
الف: دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری اداره می شوند.

ب: مؤسساتی که با اجازه رسمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و براساس قوانین، تأسیس می شوند و بنابراین تابع مصوبات شورای عالی برنامه ریزی می باشند.
ج: مؤسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل می شوند و باید تابع ضوابط دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند.

ماده (۲) این برنامه از تاریخ ۱۳۷۹/۹/۶ برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می شوند لازم الاجرا است.

ماده (۳) مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد مهندسی مخازن هیدروکربوری در سه فصل مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس برای اجرا به معاونت آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ابلاغ می شود.

رأی صادره چهارصد و سومین جلسه شورای عالی برنامه ریزی
مورخ ۱۳۷۹/۹/۶
در خصوص برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی مخازن هیدروکربوری

- (۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی مخازن هیدروکربوری که از
طرف گروه فنی و مهندسی پیشنهاد شده بود، با اکثریت آراء به تصویب رسید.
(۲) این برنامه از تاریخ تصویب قابل اجرا است

رأی صادره چهارصد و سومین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۱۳۷۹/۹/۶ در مورد برنامه
آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی مخازن هیدروکربوری صحیح است، به مورد اجرا گذاشته
شود.

دکتر مصطفی معین

وزیر علوم، تحقیقات و فناوری



دکتر علی رضا رهایی

رئیس گروه فنی و مهندسی

رونوشت: به معاونت محترم آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
خواهشمند است به واحدهای مجری ابلاغ فرمایید.

دکتر سید محمد کاظم نائینی

دبیر شورای عالی برنامه ریزی

فهرست

مقدمه

تعریف - هدف - ارتباط مجموعه با سایر

مجموعه ها - مدت اسمی مجموعه

واحدهای لازم

شرایط پذیرش دانشجو

جدول ۱- برنامه درسی

برنامه درسی

جدول ۲- دروس جبرانی

جدول ۳- دروس اصلی

جدول ۴- دروس انتخابی

پژوهش

سرفصل دروس

مبانی زمین شناسی نفت

مبانی مهندسی مخازن

ریاضیات مهندسی پیشرفته

ترمودینامیک رفتار فازهای سیالات مخزن

جریان سیالات در محیط های متخلخل

مهندسی مخازن ترکدار

مدلسازی و شبیه سازی مخازن



مقدمه

کشور پهناور جمهوری اسلامی ایران از جمله کشورهای غنی جهان در ذخایر نفت و گاز است. در روند استحکام توسعه روزافزون شالوده اقتصادی و اقتدار ملی برای بهره‌برداری بهینه و معقول یعنی لزوم حداکثر صیانت از این منابع تربیت نیروی انسانی متخصص متعهد و کارآمد نه تنها نیاز مبرم بلکه یک ضرورت می‌باشد. بدیهی است که به لحاظ وسعت و پیچیدگی تکنولوژی مهندسی مخازن، حفاری و بهره‌برداری و اکتشاف از منابع نفت و گاز، باید افراد مستعد با کسب آموزشهای علمی و فنی در سطوح کمی و کیفی بالاتر در زمینه‌های تخصصی مهندسی نفت تربیت شوند.

چنین متخصصان با توان علمی بالاتر و تعهدی استوار بعنوان 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 همتراز با سطح جهانی می‌سازند.

هرچند از نود سال پیش، که اولین منبع نفتی کشور به بهره‌برداری رسید تربیت نیروی انسانی متخصص مورد نیاز به اشکال گوناگون و در سطوح مختلف با برنامه‌های آموزشی متغیر بر عهده واحدهای آموزشی صنعت نفت و بعضی از دانشگاهها بوده است ولی بهره‌برداری بهینه از منابع نفت و گاز، که ملاحظات اقتصادی و صیانت این مواهب الهی برای نسلهای بعد را به نحو بارزی دربرداشته باشد، آموزش و تربیت هرچه تخصصی‌تر و مطابق با استاندارد کنونی بین المللی را می‌طلبد تا زمینه جوابگوئی به نیازهای آتی صنعت نفت کشور را نیز فراهم آورد. مجموعه کارشناسی حاضر به همین منظور تدوین گردیده است و حاصل دیدگاهها و تجارب صاحب نظرانی است که علاوه بر تجربیات خود در آموزش عالی سالهای متمادی از نزدیک با صنعت نفت و استفاده بهینه از منابع نفت و گاز کشور در تلاش دائم بوده و دانسته‌ها و اطلاعات بس ذیقیمتی را کسب کرده و اندوخته‌اند. قدر مسلم است که در تحقق این مهم، آن دسته از مؤسسات آموزش عالی کشور که رابطه تنگاتنگ و طولانی درخشان با صنعت نفت داشته باشند در تربیت نیروهای متخصص موفق‌تر و اولی‌تر خواهد بود.



۱- تعریف

مجموعه کارشناسی ارشد مهندسی نفت (مخازن) یکی از مجموعه‌های آموزش عالی است که شامل دروس نظری و پروژه تحقیقاتی در یکی از زمینه‌های بهره‌برداری از مخازن هیدروکربوری می‌باشد.

۲- هدف

با توجه به گستردگی و اهمیت مخازن هیدروکربوری کشور و ویژگی مسائل مربوط به حفظ، توسعه و برداشت از آنان هدف از این دوره، تربیت کارشناسان ارشدی است که قادر به انجام پژوهش‌ها و مطالعات لازم در این زمینه باشند که صیانت از این صنعت حیاتی حفظ و گسترده گردد.

۳- ارتباط مجموعه با سایر مجموعه‌ها

با توجه به گستردگی زمینه‌های پژوهشی و علمی، مهندسی نفت و گاز این مجموعه در قالب رشته مهندسی نفت (مخازن) و با سایر رشته‌های مهندسی نظیر مهندسی شیمی، مهندسی معدن و مکانیک (حرارت سیالات) در ارتباط بوده و از دروس ارائه شده در آنها و پژوهش‌های ذیربط بهره می‌گیرد.



۴- مدت اسمی مجموعه

مدت اسمی این مجموعه بدون احتساب زمان لازم برای دروس جبرانی ۲ سال می‌باشد. بدین ترتیب پذیرفته شدگان این دوره که نیازی به گذراندن دروس پیش نیاز و جبرانی را نداشته باشند در صورت انجام فعالیت‌های آموزش و پرورش مطلوب این مجموعه را در چهار نیمسال تحصیلی به پایان می‌رسانند.

۵- واحدهای لازم

تعداد کل واحدهای لازم برای گذراندن این مجموعه ۳۲ واحد آموزشی - پژوهشی می‌باشد. واحدهای آموزشی شامل ۱۵ واحد اصلی و ۶-۹ واحد اختیاری است که با توجه به سوابق آموزشی دانشجوی و پروژه تعریف شده و بوسیله استادان راهنما تعیین می‌شود. تعداد واحدهای پژوهشی ۸-۱۱ واحد است که

۲ واحد آن به شکل سمینار مشتمل بر مطالعات نظری، مرور بر نشریات و تهیه پیشنهاد پژوهشی در ارتباط با موضوع پروژه می‌باشد و ۶-۹ واحد آن اختصاص به پایان نامه دارد. دانشکده مجری یکی از انتخاب‌های ۱۱ یا ۸ واحد پژوهشی را برای هر واحد اختیار می‌نماید.

۶- شرایط پذیرش دانشجو

الف - جنسیت: زن و مرد

ب - رشته‌ها و مجموعه‌های مورد قبول: کارشناسی مهندسی نفت، مهندسی معدن، مهندسی شیمی، مهندسی مکانیک (حرارت سیالات)

ج - آزمون اختصاصی: دروس آزمون و ضرائب آنها در جدول شماره ۱ آمده است.

جدول ۱- دروس آزمون تخصصی و ضرائب آنها

ردیف	درس	ضریب
۱	ترمودینامیک	۲
۲	مکانیک سیالات (تک فازی و دو فازی)	۲
۳	ریاضیات (کاربردی، عددی)	۳
۴	مهندسی نفت (مخازن، اکتشاف، حفاری، تولید)	۳
۵	انتقال حرارت	۲
۶	زبان	۱



۷- برنامه درسی

دروس ارائه شده شامل دروس جبرانی، اصلی و اختیاری است.

الف - دروس جبرانی: حداکثر تعداد واحدهای این دروس ۹ واحد طبق جدول ۲ می‌باشد که این واحدها در احتساب واحدهای لازم برای گذراندن این دوره در نظر گرفته نمی‌شوند و براساس دروس گذرانیده شده دوره کارشناسی ارشد توسط استاد راهنما مشخص می‌شود.

جدول ۲- دروس جبرانی برای پذیرفته شدگان رشته های مختلف

ردیف	درس	واحد	مشخصات واحد	رشته پذیرفته شده
۱	مبانی زمین شناسی نفت	۳	این مجموعه	مهندسی شیمی و مهندسی مکانیک
۲	مبانی مهندسی مخازن	۳	این مجموعه	مهندسی شیمی و مهندسی معدن و مهندسی مکانیک
۳	مبانی حفاری و بهره برداری نفت	۳	این مجموعه	مهندسی شیمی و مهندسی معدن و مهندسی مکانیک

تبصره ۱: در صورت نیاز بنا به تشخیص دانشکده درس زبان انگلیسی بعنوان درس جبرانی به پذیرفته شدگان ارائه می گردد.

تبصره ۲: لازم به ذکر است انتخاب دروس جبرانی قبل از انتخاب دروس اصلی و انتخابی اجباری می باشد.
ب - دروس اصلی: عناوین این دروس که کلیه دانشجویان موظف به گذراندن آنها می باشند در جدول ۳ مذکور است.

جدول ۳- دروس اصلی

ردیف	درس	واحد	پیشاز
۱	ریاضیات پیشرفته	۳	—
۲	رفتار فازهای سیالات مخزن	۳	مبانی مهندسی مخازن
۳	جریان سیالات در محیط های متخلخل	۳	مبانی مهندسی مخازن
۴	مهندسی مخازن ترکدار	۳	مبانی مهندسی مخازن
۵	مدلسازی و شبیه سازی مخازن	۳	ریاضیات پیشرفته مهندسی - مبانی مهندسی مخازن

ج - دروس انتخابی: حداقل ۹-۶ واحد درس از بین دروس مذکور در جدول ۴ بنا به تشخیص استاد راهنما

انتخاب می شود.



جدول ۴- دروس انتخابی

ردیف	درس	واحد	پیشنیاز
۱	آنالیز چاه آزمائی پیشرفته	۳	مهندسی مخازن ترکدار (با همزن با آن)
۲	ازدیاد برداشت به روش تزریق آب، گاز	۳	مبانی مهندسی مخازن
۳	افزایش و تولید نفت با روشهای حرارتی	۳	مبانی مهندسی مخازن
۴	مهندسی بهره‌برداری پیشرفته	۳	مبانی مهندسی مخازن
۵	آنالیز آماری اطلاعات مخزن	۳	مبانی مهندسی مخازن
۶	مهندسی مخازن گاز	۳	مبانی مهندسی مخازن
۷	موارد ویژه در مهندسی نفت	۳	-----
۸	برنامه نویسی کامپیوتر پیشرفته	۳	ریاضیات پیشرفته (با همزن با آن)
۹	جریان های چند فازي در چاه و لوله	۳	رفتار فازهای سیالات مخازن
۱۰	تشکیل هیدروکربن های جامد	۳	رفتار فازهای سیالات مخزن
۱۱	پدیده های سطحی	۳	-----
۱۲	مهندسی محیط زیست پیشرفته	۳	-----
۱۳	بهینه سازی	۳	ریاضیات پیشرفته (با همزن با آن)

تبصره: توصیه می‌شود در برنامه دروس انتخابی دانشجوی حداقل یک درس از دروس ردیف ۱ الی ۷ منظور گردد.

۸- پژوهش

پروژه پژوهشی پس از پایان نیمسال اول توسط استادان راهنما تعیین می‌شود. مدت پژوهش حداقل دو نیمسال بصورت تمام وقت می‌باشد.



مبانی زمین شناسی نفت

تعداد: ۳

نوع واحد: نظری - جبرانی

پیشنیاز: ندارد



سرفصل دروس

کلیات

ساختار کره زمین - پوسته اقیانوسی - پوسته قاره ای - کانیهای تشکیل دهنده سنگهای رسوبی

سنگهای آذرین: نفوذی - خروجی

سنگهای رسوبی: سنگهای آواری - سنگهای کربناتی - سنگهای تبخیری

سنگهای دگرگونی

زمین ساخت (تکتونیک): زمین ساخت ورقه ای چین خوردگی - گسل - گنبدیهای نمکی - چگونگی تشکیل

درز و شکاف

منشاء نفت

مختصری از شناخت بشر از مواد نفتی تا زمان حاضر - فرضیه منشاء معدنی و آلی نفت - تشکیل تجمع و

حفظ مواد آلی - چگونگی تبدیل مواد آلی به نفت و گاز - کروژن و انواع آن - درجه بلوغ کروژن - زمان

تشکیل نفت پس از رسوب گذاری.

شرایط چینه ای لازم برای تشکیل و تجمع نفت

سنگ مادر: سنگ مادرهای آواری - سنگ مادرهای کربناتی - حداقل عیار کربن آلی برای تشکیل سنگ مادر

- درجه بلوغ سنگ مادر - شیل های نفتی - انواع سنگ مادرها با مثالهایی از ایران.

سنگ مخزن: تخلخل - تراوایی - عوامل مؤثر در افزایش و کاهش تخلخل و تراوایی - انواع سنگ مخزنها با

مثالهایی از ایران

سنگ پوشش: انواع سنگ پوشش ها با مثالهایی از ایران



نفتگیرها (Traps)

تعریف نفتگیر - نفتگیرهای ساختمانی (تاق‌دیس ها - گسله ها - گنبد‌های نمکی)

نفتگیرهای چینه ای (ریف ها - عدسی های ماسه ای - تغییر رخساره ها - دگر شیبی ها و تپه های مدفون)

نفتگیرهای مختلط - همراه با حداقل یک مثال از هر یک از نفتگیرها.

سیالهای مخزن (آب، نفت، گاز)

اشباع - هدایت الکتریکی سازند - اندازه گیری اشباع - تراوایی مؤثر - تراوایی نسبی.

انواع نفت خامها - خواص فیزیکی و شیمیایی نفت - واحدهای اندازه گیری نفت - گاز همراه و ناهمراه -

هیدروکربنها و ناخالصی های گاز - واحدهای اندازه گیری گاز.

شرایط مخزن از نظر فشار و دما

هیدرواستاتیک - ژئواستاتیک - اهمیت فشار ژئواستاتیک در برنامه ریزی لوله های جداری و شکافدار نمودن

سنگ مخزن. دما و تاثیر این دو عامل بر فازهای مخزن و زمین گرمایی

اکتشاف

شرح بسیار مختصری از عملیات زمین شناسی، ژئوفیزیک و نمودارهای چاه پیمایی پایه (نمودار پتانسیل

خودزا - نمودارهای مقاومت - نمودارهای القایی - نمودارهای رادیواکتیو - نمودارهای صوتی - نمودار

چگالی و شیب سنجی)

مختصری از زمین شناسی نفت ایران

۱- میدانهای نفت و گاز حوضه زاگرس خلیج فارس

۲- میدانهای گازی حوضه کپه داغ

۳- میدانهای نفت و گاز ایران مرکزی

۴- میدانهای نفت دشت مغان

۵- حوضه رسوبی دریای خزر و دشت گرگان



منابع

- Baydoun, Z.R., "The Middle East Regional Geology & Petroleum Resources", 1987
landes, K.K., "Petroleum Geology", 1959
Levorsen, A.I., "Geology & Petroleum", 1958
Link, P.K., "Basic Petroleum Geology", 1987
Perrodon, A., "Dynamics of Oil & Gas Accumulation", 1983
Schlumberger, "Log Interpretation Principles", 1972
Tissot, B. P. & D. H., Welte, "Petroleum Formation & Occurrence", 1984
Hunt, J.M., "Petroleum Geochemistry and Geology", Dickey, Parke Atherton Tulsa, Penwell Book, 1986

مبانی مهندسی مخازن

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل دروس

سنگ های رسوبی و ساخت های اصلی زمین شناسی، تله ها، خواص سنگ مخزن (تخلخل، تراوانی، اشباع، فشار موئینگی، ترشوندگی، تراوانی نسبی)، روش های اندازه گیری خواص سنگ. ترکیبات هیدروکربنی در مخازن، مبانی رفتار فازها، انواع سیالات مخازن، خواص فیزیکی نفت و گاز، تعادل نفت و گاز، ضریب تعادل و روشهای تعیین آن، نقطه جوش، شبنم، تبخیر آبی و کاهش، میعان آبی و حجم ثابت، روابط نفت سیاه، حلالیت آب و هیدروکربونها. مکانیزم های تولید، محاسبه مقدار نفت و گاز در مخزن، آنالیز منحنی های افت تولید، معادلات جریان سیالات محیط متخلخل، جابجائی یک بعدی، محاسبات مقدار تولید، تئوری جریانهای شعاعی

فهرست منابع

Amyx, Bass & Whiting, "Pettroleum Reservoir Engineering", Mc Graw-Hill.
B.C. Craft & M.F.Hawking, "Applied Petroleum Reservoir Engineering", Revesel by Ronal E.Terry. Prenice hall.
Dake L.P., "The Practice of Reservior Engineering" Flsevier, 1994.
Dake, L.P., "Fundamentals of Reservior Engineering", 1978.



مبانی حفاری و بهره‌برداری نفت



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: جبرانی

پیشنیاز: ندارد

سرفصل دروس

حفاری

دستگاههای حفاری، دریائی و خشکی - اصول حفاری ضربه ای و کاربرد آن - حفاری دورانی، اجزاء متشکله - سیالات حفاری و انواع آن - انواع مته های حفاری - عوامل مؤثر در سرعت حفاری - مغزه گیری - حفاری مورب و افقی - لوله‌های جداری و آستری، سیمانکاری.

آزمایش های تولید

مقدمه ای بر آسیب رسانی به سازنده در حین حفاری شامل علل و جلوگیری از آن - نمودار RET، آزمایش ساق مته، نمودار PLT - تجزیه و تحلیل روند افزایش و کاهش فشار به هنگام تولید.

تکمیل چاه

حفره باز - مشبک کاری - کنترل شن - کنترل سیال تولیدی (حذف آب و گاز) - لوله مغزی - مجراشد تولیدی - شیر ایمنی درون چاهی - شیرهای سرچاهی.

تکنیک‌های بهره‌برداری

طبیعی - تلمبه درون چاهی - گازرانی - اسید زنی، ACID FRAC, HYDRO FRAC - تفکیک، نمک زدائی - تصحیح نقطه شبنم.

مبانی حفاری و بهره‌برداری

کتابهای مرجع

- Galtia, C., "Petroleum Engineering, Prentice – Hall International Inc. 34-36 Beech St. London E.C.I, 1965
- Howard B.B. "Pet. Eng'g. Hand Book", Society of Petroleum Eng'g. Richardson, Tx, U.S.A, 1987
- Craft, Holden and Graves, "Well Design: Drilling and Production", Prentice-Hall, Inc. Englewood cliffs, New Jersey, 1962
- Lgnch, E.J., "Formation Evaluation – Harper's Geoscience Series," Harper & Row, Publishers
- Chilingar, G.V. & C.M. Beeson, "Surface Operation in Petroleum Production", American Elsevier Publishing Co., 1969
- Bourgoyne Jr., A.T. & M.E. Chenevert", Applied Drilling Engineering",
- Chiling erain, G., "Drilling and drilling Fluids", Amsterdam, Elsevier, 1984
- French oil and gas industry Association Technical Committee, "Directional Drilling and Deviation Control Technology", Houston, Gulf Publication Compang, 1990
- Gatlin, C., "Petroleum Engineering. Drilling and well completion", New Jersey Prentice-Hall, 1960
- Ngugen, J.P., "Drilling. Oil and gas field development techniques", Paris, Editions Technip, 1996



ریاضیات مهندسی پیشرفته

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ریاضیات مهندسی دوره کارشناسی یا معادل آن



سرفصل دروس

الف - بخش عددی:

- ◀ مقدمه شامل تعاریف انواع مسائل عددی، متدهای عددی، منابع خطا، پایداری
- ◀ درونیابی و تقریب، چند جمله ایهای درونیاب (فواصل مساوی و غیر مساوی) چند جمله ایهای درونیاب مکعبی (اسپلانها)، حداقل مربعات
- ◀ انتگرال گیری و مشتق گیری عددی، فرمولهای نیوتن - کوتس، فرمولهای گاوس، برون یابی ریچاردسون، انتگرالهای چندگانه، انتگرالهای ناسره.
- ◀ حل یک معادله و دستگاه معادلات غیرخطی روشهای تکرار، نیوتن و تغییر یافته نیوتن
- ◀ حل دستگاه معادلات خطی روشهای تکرار گاوس سایدل، SOR
- ◀ حل معادلات دیفرانسیل معمولی با شرایط اولیه
- ◀ روشهای یک گامی (اوایلر، رانگ کوتا)
- ◀ روشهای چند گامی، کنترل گام و خطا
- ◀ حل معادلات دیفرانسیل معمولی با شرایط مرزی
- ◀ روش پرتاب، روش تفاضلهای متناهی
- ◀ معادلات همگن با شرایط همگن مقادیر ویژه و توابع ویژه
- ◀ حل معادلات دیفرانسیل جزئی به روشهای تفاضلهای متناهی، پایداری
- ◀ استفاده از کامپیوتر در حل مسائل فوق

ب - بخش تحلیلی

معادلات دیفرانسیل پاره ای شامل بیضوی، سهمی، هذلولی در دستگاههای مختصات دکارتی، قطبی، استوانه ای، کروی، روشهای جداسازی متغیرها، بسط توابع ویژه، تبدیل لاپلاس مسائل استرم لثویل و تعامد، توابع بسل، لژاندر، گاما، هرمیت، لاگور و غیره

منابع: عددی

Burden & Faires, "Numerical Methods" 2nd ed, I.T.P, 1998.
Gerald & Wheatley, "Applied Numerical Analysis", 6th ed, Addison Wesley Longman, 1999.

منابع: تحلیلی

P. Wers, D.L., "Boundary Value Problems", 3rd ed, Academic Press, 1987.
Trim, D.W., "Applied Partial Differential Equations", P.W.S., 1990.



رفتار فازهای سیالات مخزن

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: مبانی مهندسی مخازن



سرفصل دروس

تبادل شیمیایی، پتانسیل شیمیایی، مدل های فیوگاسیته و Activity روشهای تجربی محاسبه نسبت تعادل در فشارهای مختلف، معادلات حالت، مقایسه معادلات برای سیالات مخازن، محاسبات تعادل، تعیین ترکیبات و خواص سیالات نفتی، روش ترکیبات پیوسته، تخمین خواص ترکیبات، گروه بندی در فرآیندهای تزریق گاز و گاز برگردانی، همسازی مدل های ترمودینامیکی.

تزریق گاز، قابلیت امتزاجی، انواع امتزاج، حداقل غنی کردن و فشار امتزاجی، تخمین و اندازه گیری آنها، رسوب اسفالیتی.

تعادل آب و هیدروکربورها، هیدرات گازی، پیش بینی، اندازه گیری و جلوگیری از آن.

جرم مخصوص، گاز و نفت، و تخمین آنها بوسیله روش های ویژه و عمومی گرانیوز گاز و نفت و تخمین آنها بوسیله روشهای ویژه، پس مانده و حالات متناظر، کشش میانروی ای، اندازه گیری و تخمین آن بوسیله روش های پاراکر و حالات متناظر.

Standing, M.B, "Volumetric and phase Behavior of Oil Field Hydrocarbon System", USA, Reinhold, 1952.

Sag, B.H. & W.N.Lacey, "Volumetric and phase behavior of hydrocarbon", Houston, Gulf pub, 1939.

SPE, "Phase Behavior", SPE reprint series 1, 1981.

جریان سیالات در محیط های متخلخل

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: مبانی مهندسی مخازن



سرفصل دروس

معادلات اساسی حرکت سیالات چند فاز در محیط های متخلخل، تاثیر تبادل جرم و حرارتی بر حرکت سیالات مخزن، معادلات حرکت با نیروی موئینگی و کشش ثقلی. پراکنندگی (Dispersim & Fingering)، پراکنندگی طولی و عرضی (Traverse)، تاثیر خواص سیالات بر پراکنندگی و پیش بینی آن در محیط های متخلخل، پایداری جبهه حرکت سیال. ارزیابی معادله حرکت داریسی و بکارگیری ضریب تراوایی نسبی، حرکت گاز با سرعت بالا، جریانات دو و سه فاز. نیروهای حاکم بر حرکت سیال، گروههای بدون بعد، مشابه سازی فیزیکی و ریاضی حرکت سیالات چند فاز در مخازن، توسعه روابط آزمایشگاهی به شرایط مخزن.

مهندسی مخازن ترکدار

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: مبانی مهندسی مخازن



سرفصل دروس

طبقه بندی و خصوصیت ترکها، تخلخل و تراوانی سیستم های ماتریس ترک، جریان سیالات در سنگ مخزن شکافدار، جریان لایه ای نازک، تراوانی نسبی، جریان های آرام و آشفته. نواخی مختلف مخزن، مکانیزم های تولید، انتشار، جابجائی نفت در ترکها بطریق Convection، گاز محلول در نفت، پدیده فوق اشباع، انگشتهای گازی، ریزش ثقلی، سقوط آزاد، ریزش ثقلی اجباری، محاسبه میزان ریزش، آشام، تاثیرات ماتریس ها بر یکدیگر، انواع ارتباطات بین ماتریس ها، ریزش ثقلی در مجموعه ماتریس های مرتبط، تزریق گاز نامتعادل در مخازن ترکدار، مقایسه عملکرد مخازن ترکدار در تخلیه طبیعی و بهره برداری ثانویه.

فهرست منابع

- T.D. Van Golf Racht, "Fundamentals of Fractures Reservoir".
A.M. Saidi, "Reservoir Engineering of Fractured Reservoir".
Saidi, Racht, and Chilingarian, "Carbonate Reservoirs".
Chilingarian, G.V., Mazzallo S.J., Rieke H.H., "Carbonate Reservoir Characterization", Amsterdam, Elsevier, 1996.
Reiss, L., "The Reservoir Engineering Aspects of Fractured Formations", Institute Francais Du Petrol-Paris, Technip, 1980.
Nelson, R.A., "Geology Analysis of Naturally fractured reservoirs", Houston, Gulf-1985.

مدلسازی و شبیه سازی مخازن

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: مهندسی مخازن



سرفصل دروس

- ۱- اثبات معادلات دیفرانسیل - شبیه ساز
 - ۲- حل معادلات دیفرانسیل به روش عددی Finite-Difference
 - ۳- Grid systems
 - ۴- آنالیز خطا و پایداری
 - ۵- مدلسازی یک بعدی و چند فازی مخزن همراه با چاه
 - ۶- شبیه سازی ۲ بعدی (روش های مختلف برای حل ماتریس ۵ قطری)
 - ۷- حل جریان ۲ بعدی ۲ و ۳ فازی روش IMPES
 - ۸- شبیه سازی با تخلخل دوگانه
 - ۹- شبیه سازی ترکیبی Compositional
 - ۱۰- شبیه سازی فرآیندهای ازدیاد برداشت (Polymer, Flooding, Steam flooding)
 - ۱۱- شبیه سازی مخازن گاز
 - ۱۲- مطالعات شبیه سازی مخازن با کمک نرم افزارهای مهندسی مخازن نفت بصورت مطالعات موردی
- Ewing, R.E., "The Mathematics of Reservoir Simulation", Philadelphia-Siam, 1983.
- Peaceman, D.W., "Fundamental of Numerical reservoir simulation", Amsterdam, Elsevier, 1989.
- Aziz, kh. & A. Settari, "Petroleum Reservoir Simulation", London, Elsevier, 1979.
- SPE, "Numerical Simulation", SPE reprint series no. 11.
- Thomas, G.W., "Principles of Hydrocarbon reservoir Simulation", Boston, International Human Resource Development Corporation 1982.

آنالیز چاه آزمایی پیشرفته ۳

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: (۳ واحد نظری + ۱ واحد حل تمرین)

پیشنیاز:



سرفصل درس

رفتار فشار در سیستمهای همسان، نامتجانس و ناهمگون با استفاده از روشهای تحلیلی و شبیه‌سازی برای شرایط مختلف و آنالیز آزمایشهای چاهها در مخازن چند لایه‌ای و شکافدار با استفاده از روشهای پیشرفته حل معادلات دیفرانسیل برای جریانهای نامتعادل خطی و دایره‌ای برای شرایط درون چاه و حدود مخزن تبدیل عددی لاپلاس - رفتار فشار سیستمهای همگن و ناهمگن آزمایشهای افت قشر و ازدیاد فشار و آنالیز آنها با استفاده از منحنی‌های خاص. تأثیر شرایط درون چاه، گل، گنبدگازی و منبع آب و تشخیص آنها آنالیز چاه‌آزمایی مخازن محدود نیمه محدود چاه‌آزمایی با جریانهای متغیر - آزمایش با دو جریان آنالیز چاههای شکافدار - آزمایش چاههای گازی.

ازدیاد برداشت به روش تزریق آب، گاز



تعداد واحد: ۴

نوع واحد: (۳ واحد نظری + ۱ واحد حل تمرین)

پیشنیاز: مبانی ازدیاد برداشت از مخازن و جریان سیالات در محیط متخلخل

سرفصل درس

انتقال جرم و حرارت در مخازن و کاربرد آن در جابجایی اختلاط ناپذیری و جابجایی امتزاجی
شامل تزریق گاز آب و سیالات دیگر مطالعه عوامل مؤثر در تزریق سیالات - بهره‌برداری از مخازن
نفت سنگین به روشهای پیشرفته.