



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی

(تغییر عنوان)

دوره: کارشناسی ارشد

رشته: علوم زمین

گرایش: زمین ساخت

گروه : علوم پایه



مصوبه جلسه شماره ۷۹ مورخ ۱۳۹۵/۰۷/۱۱

کمیسیون برنامه ریزی آموزشی

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

عنوان برنامه: علوم زمین گرایش زمین ساخت

- ۱- تغییر عنوان برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد رشته علوم زمین گرایش زمین ساخت در جلسه شماره ۷۹ مورخ ۱۳۹۵/۰۷/۱۱ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی تصویب شد.
- ۲- عنوان برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد رشته علوم زمین گرایش زمین ساخت از تاریخ ۱۳۹۵/۰۷/۱۱ جایگزین عنوان برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد زمین ساخت مصوب جلسه ۸۰۵ مورخ ۱۳۹۱/۰۶/۲۶ شورای برنامه ریزی آموزش عالی می شود.
- ۳- برنامه درسی مذکور از تاریخ ۱۳۹۵/۰۷/۱۱ برای تمامی دانشگاه ها و مؤسسه های آموزش عالی و پژوهشی کشور که طبق مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری فعالیت می کنند برای اجرا ابلاغ می شود.
- ۴- برنامه درسی مذکور برای دانشجویانی که بعد از تاریخ ۱۳۹۵/۰۷/۱۱ در دانشگاهها پذیرفته می شوند لازم الاجرا است.
- ۵- این برنامه درسی از تاریخ ۱۳۹۵/۰۷/۱۱ به مدت ۵ سال قابل اجراست و پس از آن قابل بازنگری است.

عبدالرحیم نوه ابراهیم

دبیر شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

نوه ابراهیم



فصل اول

مشخصات کلی



به نام خدا



برنامه دوره کارشناسی ارشد رشته علوم زمین گرایش زمین‌ساخت

مقدمه

با توجه به تغییر تعداد واحدهای گرایش‌های کارشناسی ارشد رشته علوم زمین، بازنگری چهارچوب درس‌ها و سرفصل‌های دوره کارشناسی ارشد رشته علوم زمین گرایش زمین‌ساخت به کمیته برنامه ریزی علوم زمین واگذار شد. سرفصل‌های دروس این دوره، که در دهه ۱۳۶۰ تهیه شده بود، مورد بررسی و اصلاح اولیه قرار گرفت و جهت اظهارنظر برای همه استادان شناخته شده این گرایش در دانشگاه‌های کشور ارسال شد. بسیاری از همکاران نظرات پیشنهادی و اصلاحی خود را به کمیته ارسال داشتند و تلاش گردید تا حد امکان نظر این اساتید و خبرگان گرایش در برنامه و سرفصل‌ها اعمال شود. برخی از همکاران بر حفظ تعداد واحدهای درسی و طول دوره تأکید داشتند که با توجه به مصوبه کمیته برنامه ریزی که شامل همه گرایش‌های علوم پایه می‌شود، انجام این درخواست امکان‌پذیر نبود. در مقابل درخواست برخی دیگر از همکاران برای افزودن عملیات صحرایی در سرفصل تعدادی از درس‌ها اعمال شد. درسی با عنوان "کاربرد دورسنجی و سامانه اطلاعات جغرافیایی در زمین‌شناسی" نیز با توجه به پیشنهاد همکاران به فهرست درس‌های اختیاری اضافه شد.

اهداف دوره

دانشجویان دوره کارشناسی زمین‌شناسی که با مفاهیم پایه زمین‌شناسی ساختاری و زمین‌ساخت در درس‌های الزامی زمین‌شناسی ساختاری و زمین‌ساخت آشنا شده‌اند، وارد این دوره می‌شوند تا بر دانسته‌ها و مهارت‌های خود در زمینه ساختارهای پوسته زمین (در مقیاس‌های جهانی تا میکروسکوپی)، سازوکارهای

دگرشکلی، نیروهای پدیدآورنده جنبش های زمین ساختی، روش های تحلیل تنش و کرنش، رفتار سنگ در برابر تنش و ماهیت زمین شناختی زمینلرزه، بیافزایند.

دانش آموختگان این دوره باید بتوانند این مهارت ها را در تحلیل ساختارهای شکننده (brittle) و شکل پذیر (ductile)، تحلیل گسلش و چین خوردگی، و تحلیل ویژگی های زمین ریختی ساختارهای جنبها به کار بندند. این تحلیل ها در اکتشاف و استخراج منابع نفت، گاز و منابع معدنی، و برآورد خطر زمینلرزه کاربرد دارند. مورد اخیر به ویژه در کشور ایران که خطر رخداد زمین لرزه در آن بالا است، از اهمیت ویژه ای برخوردار است. دانش آموختگان این دوره باید بتوانند در دوره دکترای زمین شناسی در داخل و خارج از کشور ادامه تحصیل دهند.

دروس دوره

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

الف) دروس الزامی ۱۴ واحد

ب) دروس اختیاری ۱۰ واحد

ج) پایان نامه ۶ واحد



فصل دوم

جداول دروس



جدول دروس الزامی

کد	نام درس	تعداد واحد	ساعات	
			نظری	عملی
۱۰۰	زمین شناسی ساختاری پیشرفته ۱	۳	۳۲	۳۲
۱۰۱	زمین شناسی ساختاری پیشرفته ۲	۳	۱۶	۳۲
۱۰۲	زمین ساخت جهانی	۳	۴۸	-
۱۰۳	لرزه زمین ساخت	۳	۱۶	۳۲
۱۰۴	بافت ساختار	۳	۱۶	۳۲
۱۰۵	مدل سازی زمین ساختی	۳	۱۶	۳۲



جدول دروس اختیاری

کد	نام درس	تعداد واحد	ساعات	
			نظری	عملی
۱۰۶	زمین شناسی ساختاری کاربردی	۳	۳۲	۳۲
۱۰۷	زمین شناسی گواترنری	۲	۳۲	-
۱۰۸	کاربرد مکانیک سنگ در زمین ساخت	۲	۳۲	-
۱۰۹	نوزمین ساخت و ریخت زمین ساخت	۲	۳۲	-
۱۱۰	کاربرد زمین فیزیک در زمین ساخت	۲	۳۲	-
۱۱۱	زمین ساخت ایران	۲	۳۲	-
۱۱۲	زمین شناسی و زمین ساخت خاورمیانه	۲	۳۲	-
۱۱۳	کانه زایی و زمین ساخت	۲	۳۲	-
۱۱۴	کاربرد دورسنجی و سامانه اطلاعات جغرافیایی در زمین شناسی	۲	۱۶	۳۲

دانشجو باید ۱۰ واحد دروس اختیاری خود را از جدول فوق اخذ کند.
 -دانشجو می تواند کلیه واحدهای الزامی و اختیاری دوره های تحصیلات تکمیلی سایر گرایشهای علوم زمین را با موافقت استاد راهنما به عنوان واحد اختیاری انتخاب نماید.
 -سر فصلهای دروس اختیاری، یا دروس الزامی سایر گرایشها که به عنوان اختیاری انتخاب می شوند، باید بر اساس برنامه ای باشد که در گرایش اصلی درس تنظیم شده است.





جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی (بازنگری شده)

مقطع کارشناسی ارشد
زمین ساخت (تکتونیک)

گروه علوم پایه
کمیته علوم زمین



مصوبه هشتصد و پنجمین جلسه شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مورخ ۹۱/۶/۲۶

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

برنامه درسی مقطع کارشناسی ارشد رشته زمین ساخت (تکتونیک)

کمیته تخصصی علوم زمین

گروه علوم پایه

گرایش

رشته: زمین ساخت (تکتونیک)

کد رشته: -

مقطع: کارشناسی ارشد

شورای برنامه ریزی آموزش عالی، در هشتصد و پنجمین جلسه مورخ ۹۱/۶/۲۶، برنامه درسی بازنگاری شده مقطع کارشناسی ارشد رشته زمین ساخت (تکتونیک) را به شرح زیر تصویب کرد:

ماده ۱: برنامه درسی بازنگاری شده مقطع کارشناسی ارشد رشته زمین ساخت (تکتونیک) از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند، لازم الاجراء 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 بر اساس قوانین تأسیس می شوند و تابع مصوبات شورای گسترش آموزش عالی هستند.

ماده ۲: این برنامه از تاریخ ۹۱/۶/۲۶ جایگزین برنامه درسی مقطع کارشناسی ارشد رشته علوم زمین گرایش تکتونیک مصوب یکصد و شصت و سومین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی مورخ ۶۸/۴/۲۵ شد و برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می شوند، لازم الاجراء است.

ماده ۳: برنامه درسی بازنگاری شده مقطع کارشناسی ارشد رشته زمین ساخت (تکتونیک) در سه فصل: مشخصات کلی، جداول دروس و سرفصل دروس برای اجراء به دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی ابلاغ می شود.

رای صادره هشتصد و پنجمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی مورخ ۹۱/۶/۲۶ درخصوص برنامه درسی بازنگاری شده مقطع کارشناسی ارشد رشته زمین ساخت (تکتونیک):

۱. برنامه درسی بازنگاری شده مقطع کارشناسی ارشد رشته زمین ساخت (تکتونیک) که از سوی گروه علوم پایه پیشنهاد شده بود، با اکثریت آراء به تصویب رسید.
۲. این برنامه از تاریخ تصویب به مدت پنج سال قابل اجراء است و پس از آن نیازمند بازنگاری است.

جعفر میلی منفرد

نایب رئیس شورای برنامه ریزی آموزش عالی



عبدالرحیم نوذاری احیم

دبیر شورای برنامه ریزی آموزش عالی

۱۳۹۱

به نام خدا

برنامه دوره کارشناسی ارشد زمین ساخت (تکتونیک)

مقدمه

با توجه به تغییر تعداد واحدهای دوره کارشناسی ارشد زمین شناسی، بازنگری چهارچوب درس ها و سرفصل های دوره کارشناسی ارشد زمین ساخت به کمیته برنامه ریزی علوم زمین واگذار شد. سرفصل های دروس این دوره، که در دهه ۱۳۶۰ تهیه شده بود، مورد بررسی و اصلاح اولیه قرار گرفت و جهت اظهارنظر برای همه استادان شناخته شده این گرایش در دانشگاه های کشور ارسال شد. بسیاری از همکاران نظرات پیشنهادی و اصلاحی خود را به کمیته ارسال داشتند و تلاش گردید تا حد امکان نظر این اساتید و خبرگان رشته در برنامه و سرفصل ها اعمال شود. برخی از همکاران بر حفظ تعداد واحدهای درسی و طول دوره تاکید داشتند که با توجه به مصوبه کمیته برنامه ریزی که شامل همه گرایش های علوم پایه می شود، انجام این درخواست امکان پذیر نبود. در مقابل درخواست برخی دیگر از همکاران برای افزودن تعطیلات صحرایی در سرفصل تعدادی از درس ها اعمال شد. درسی با عنوان "کاربرد دورسنجی و سامانه اطلاعات جغرافیایی در زمین شناسی" نیز با توجه به پیشنهاد همکاران به فهرست دروس اضافه شد.



اهداف دوره

دانشجویان دوره کارشناسی زمین شناسی که با مفاهیم پایه زمین شناسی ساختاری و زمین ساخت در درس های الزامی زمین شناسی ساختاری و زمین ساخت، آشنا شده اند، وارد این دوره می شوند.

تا بر دانسته ها و مهارت های خود در زمینه ساختارهای پوسته زمین (در مقیاس های جهانی تا میکروسکوپی)، سازوکارهای دگرشکلی، نیروهای پدیدآورنده جنبش های زمین ساختی، روش های تحلیل تنش و کرنش، رفتار سنگ در برابر تنش و ماهیت زمین شناختی زمینلرزه، بیافزایند. دانش آموختگان این دوره باید بتوانند این مهارت ها را در تحلیل ساختارهای شکننده (brittle) و شکل پذیر (ductile)، تحلیل گسلش و چین خوردگی، و تحلیل ویژگی های زمین ریختی ساختارهای جنبا به کار بندند. این تحلیل ها در اکتشاف و استخراج منابع نفت، گاز و منابع معدنی، و برآورد خطر زمینلرزه کاربرد دارند، مورد اخیر به ویژه در کشور ایران که خطر رخداد زمین لرزه در آن بالا است، از اهمیت ویژه ای برخوردار است. دانش آموختگان این دوره باید بتوانند در دوره دکترای زمین شناسی در داخل و خارج از کشور ادامه تحصیل دهند.



دروس دوره کارشناسی ارشد زمین ساخت (تکتونیک)

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

الف) دروس الزامی ۱۴ واحد

ب) دروس اختیاری ۱۰ واحد

ج) پایان نامه ۶ واحد

جدول دروس الزامی

کد	نام درس	تعداد واحد	ساعات	
			نظری	عملی
۱۰۰	زمین شناسی ساختاری پیشرفته ۱	۳	۳۲	۳۲
۱۰۱	زمین شناسی ساختاری پیشرفته ۲	۲	۱۶	۳۲
۱۰۲	زمین ساخت جهانی	۳	۴۸	-
۱۰۳	لرزه زمین ساخت	۲	۱۶	۳۲
۱۰۴	بافت ساختار	۲	۱۶	۳۲
۱۰۵	مدل سازی زمین ساختی	۲	۱۶	۳۲
	جمع			۶۴



جدول درس های اختیاری

کد	نام درس	تعداد واحد	ساعات		
			نظری	عملی	جمع
۱۰۶	زمین شناسی ساختاری کاربردی	۳	۲۲	۲۲	۴۴
۱۰۷	زمین شناسی کواترنری	۲	۲۲	-	۲۲
۱۰۸	کاربرد مکانیک سنگ در زمین ساخت	۲	۲۲	-	۲۲
۱۰۹	نوزمین ساخت و ریخت زمین ساخت	۲	۲۲	-	۲۲
۱۱۰	کاربرد زمین فیزیک در زمین ساخت	۲	۲۲	-	۲۲
۱۱۱	زمین ساخت ایران	۲	۲۲	-	۲۲
۱۱۲	زمین شناسی و زمین ساخت خاورمیانه	۲	۲۲	-	۲۲
۱۱۳	کانه زایی و زمین ساخت	۲	۲۲	-	۲۲
۱۱۴	کاربرد دورسنجی و سامانه اطلاعات جغرافیایی در زمین شناسی	۲	۱۶	۳۲	۴۸

*دانشجو باید ۱۰ واحد دروس اختیاری خود را از جدول فوق اخذ کند.



فصل سوم

سرفصل دروس



چارچوب تدوین سرفصل درس

دروس پیشین/ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی زمین شناسی ساختاری پیشرفته (۱) عنوان درس به انگلیسی: Advanced structural geology (1)	
	عملی					
	نظری	پایه	الزامی	تعداد ساعت: ۶۴		
	عملی					
	نظری					
	عملی		اختیاری			
	نظری					
عملی						
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد سفر عملی: <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> ندارد						

اهداف کلی درس:

تکمیل دانسته ها در زمینه تنش، کرنش و روانه شناسی در سنگ ها؛ آشنایی بیشتر با روش های محاسباتی و ترسیمی تحلیل تنش و کرنش؛ آشنایی با تنش و کرنش سه بعدی

سرفصل یا رونوس مطالب:



۱: نظری

پیشگفتار

تعریف های پایه و میانی زمین شناسی ساختاری، هدف ها، جایگاه زمین شناسی ساختاری در دانش زمین، کاربردهای زمین شناسی ساختاری، ترازها و روش های گوناگون بررسی های ساختاری، آشنایی با جبر و ریاضیات پایه (جبر برداری، تانسورها، مثلثات و مانند آن) برای زمین شناسی ساختاری.

تنش

تعریف نیرو، ترکشن، تنش سطحی و تانسور تنش، مولفه های تنش، تنش دو بعدی، تجزیه تنش ها، نمودار موهر برای تنش، متغیرهای تنش، انواع تنش ها (تک محوری، دو محوری، سه محوری و مانند آن)، تنش میانگین، فشار ایستایی (hydrostatic)، فشار سنگ ایستایی (lithostatic)، اثر فشار سیالهای منفذی، تنش سه بعدی، دایره موهر سه بعدی برای تنش، محورهای اصلی تنش، متغیرهای تنش سه بعدی، سطح های برشی بیشینه، بیضوی تنش، فشار هیدروستاتیک، تنش انحرافی، خط گذرهای تنش (stress trajectories)، روش های اندازه گیری پراکندگی تنش، نمونه هایی از حالت های تنش در سنگ.

کرنش

تعریف دگرشکلی و رده بندی های آن (جابجایی، چرخش، کرنش، تغییر حجم)، برش ناب و برش ساده، تاوایی (vorticity)، پارامترهای کرنش، کرنش دوبعدی، کرنش همگن و ناهمگن، کرنش پیوسته و ناپیوسته، کرنش جزئی (infinitesimal) یا بسیار کوچک، کرنش افزایشی، کرنش محدود (finite strain)، کرنش تیرشی، بیضی کرنش، نمودار موهر برای کرنش، متغیرهای کرنش، روش های ترسیمی بیضی های کرنش پایانی، شواهد زمین شناختی دگرشکلی دو بعدی، دگرشکلی پیشرونده، گذار دگرشکلی، کرنش سه بعدی، نمودار فلتین، بهره برداری از نمودار موهر برای نمایش حالت های کرنش، روش های ترسیمی ثبت مولفه های کرنش پایانی، ارتباط بین دگرشکلی پیشرونده دو بعدی و سه بعدی، محاسبه کرنش در سنگ های دگرشکل شده، نمونه هایی از پراکندگی کرنش در سنگ.

ارتباط بین تنش و کرنش (روانه شناسی)

آهنگ کرنش، رفتار سنگ ها در شرایط مختلف آزمایشگاهی (کشان، خمیری، گرانرو، کشان-گرانرو، گرانرو-کشان، خزش قانون نمایی (power law creep))، رفتار مکانیکی سنگ ها، واکنش سنگ ها در برابر تنش، ویژگی های عمومی سنگ ها، مراحل مختلف دگرشکلی، رفتار شکل پذیر (ductile)، رفتار شکننده (brittle)، رشد گسلها و شکستگی ها، تابع های تنش و استفاده از آن در حل مسایل گسلش، مفهوم تقارن و محورهای زمین ساختی.

ب. عملی

تنش

استفاده از دایره موهر برای حل انواع مسایل تنش، مسایل تنش تک محوری، دو محوری و سه محوری، اثر فشار سیالهای منفذی، محاسبه محورهای اصلی تنش و سطح های برش بیشینه، مسایل خط گذرهای تنش.



کرنش

بررسی شکل های گوناگون دگرریختی و محاسبه آن ها به کمک جعبه برش (shear box) و دسته مقنوا، محاسبه کرنش نهایی در سنگ ها، روش های محاسبه بیضوی کرنش، محاسبه مولفه های کرنش از بیضوی کرنش، محاسبه دگرشکلی در ساختار غیرکروی آغازین، روش های مختلف اندازه گیری کرنش از فسیلهای دگرشکل شده، محاسبه کرنش از چین ها، بودین ها و مانند آن ها، ضحرائی: بررسی پدیده های تنش و کرنش در سنگ، انجام بررسی ضحرائی (دست کم سه روز) و تهیه گزارش بازدید ضحرائی.

منابع فارسی:

۱- قاسمی، م.ر.، ۱۳۸۷. بایه های زمین شناسی ساختمانی، پژوهشکده علوم زمین، سازمان زمین شناسی کشور، ۳۲۰ص.

منابع انگلیسی:

- 1- Fossen, H., 2010, Structural geology. Cambridge University Press, 480 p.
- 2- Ragan, D.M., 2009, Structural Geology, An introduction to geometrical techniques., Fourth Edition, John Wiley & Sons INC., New York, 393p.



چارچوب تدوین سرفصل درس

عنوان درس به فارسی: زمین شناسی ساختاری پیشرفته (۲) عنوان درس به انگلیسی: Advanced structural geology (2)	تعداد واحد: ۲	نوع واحد:	جزوایی	دروس پیشین:	
	تعداد ساعت: ۴۸		پایه	نظری	زمین شناسی ساختاری پیشرفته (۱)
				عملی	
			الزامی	نظری	
				عملی	
			اختیاری	نظری	
				عملی	
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد سفر عملی: <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

تکمیل دانسته ها درباره چین ها، گسل ها، خطوطارگی و برگواری: آشنایی دقیق تری با هندسه و جنبش شناسی چین ها، شناسایی انواع گسل ها و محیط های زمین ساختی آن ها؛ تحلیل جنبش شناختی و پویا شناختی گسل ها



سرفصل یا رونوس مطالب:

آ: نظری

چین ها

مبانی رده بندی چین ها، تشریح اجزای یک سطح چین خورده در دو بعد و سه بعد، سامانه چین ها، واژه های توصیفی لازم برای مشخص نمودن وضعیت چین ها، ارتباط سطوح مجاور در چین ها، رده بندی هندسی چین ها (با تاکید بر رده بندی Ramsay - خط های یک شیب)، چین های استوانه ای و ناستوانه ای، چین های کمانشی (buckling)، پراکندگی انواع کرنش در لایه های خمیده، پراکندگی کرنش در همبندی لایه های خمیده، چین های همانند و مسایل چین خوردگی برشی، بررسی هندسی چین های همانند (مشابه) در سامانه های دو بعدی و سه بعدی، مولفه های دگرشکلی برشی و فشاری در چین های همانند، پراکندگی نوارهای شکنجی، چین های جنبشی، چین های هم بوغ (مفطاع)، چین های موازی، چین های لغزشی خمشی (flexural slip)، سازوکارهای دیگر چین خوردگی، پراکندگی کرنش و دگرشکلی های همراه، تشریح چین های خمشی لغزشی تخت (flattened)، سازوکار چین خوردگی تک لایه ای (ارتباط ستبرای لایه و طول موج، تاثیر گرانبوی، چین های هلالی (cuspsate lobate)، دگرریختی پیشرونده لایه ها در چین خوردگی)، چین خوردگی چند لایه ای (ویژگی های چین های چند لایه ای در ارتباط با انگاره خمش تک لایه ای، دگرریختی چین ها نسبت به فاصله لایه های برقوم، شکل چین های

چند لایه‌ای، گسترش جین‌ها مستقل از نیروهای گرانشی، گسترش جین‌ها زیر تأثیر نیروهای گرانشی، شکل‌گیری هندسی جین‌های جناقی از شکنج‌های متقاطع. گسترش همزمان دو نوار شکنج (kink band)، سازوکارهای تجمعی و انتشار شکنج‌های متقاطع، هندسه نوارهای شکنجی و محورهای تنش، چین‌خوردگی دوباره (طبیعت جین‌های فراباده (دوباره)، چین‌خوردگی سطح‌های ناموازی، الگوهای تداخلی دو گامه چین‌خوردگی در سطح و برش، شکل‌های هندسی جین‌های آغازین دگرریخت شده، اصول بررسی در مناطق با چین‌خوردگی دوباره، کاربرد طرح‌های S ، M یا Z برای توصیف چین‌خوردگی، بررسی الگوهای تداخلی از ترکیب موردهای M ، Z ، S در چین‌های دوباره، تشریح چند نمونه چین‌خوردگی دوباره، تحلیل هندسی چین‌خوردگی دوباره با روش‌های تصویری (استریونت)، اشاره به فرایندهای دیپایریم، سازندهای دیپایریم و پیوندهای دیپایریم ایران.



شکستگی‌ها و گسلها

تعریف حالت‌های اصلی ترک (crack theory)، انواع اصلی گسلها (عادی، معکوس و راستالغز) و ویژگی‌های محیط زمین‌ساختی هر دسته از این گسلها، برش‌های متوازن (balanced cross-sections)، شکست ترد و سازوکار شکل‌گیری گسلها و شکستگی‌ها در سنگ‌ها، نمایش دایره موهر برای شکست در شرایط مختلف، چگونگی مشخص نمودن مناطق پایتدار و ناپایتدار در برابر شکستگی یا دایره موهر، ضریب اصطکاک داخلی، چسبندگی و قانون کولومب و چگونگی مشخص نمودن هر یک با دایره موهر، بررسی چگونگی ایجاد انواع شکستگی‌های فشاری، کششی و برشی در شرایط آزمایشگاهی، بررسی سامانه شکستگی‌ها در طی دگرریختی با سازوکار برش ناب (pure shear)، بررسی سامانه شکستگی‌ها طی دگرشکل یا سازوکار برش ساده (simple shear)، رابطه سطح‌های برشی بیشینه با محورهای تنش و کرنش در هر یک از آن‌ها، مرتبه (order) های گوناگون گسترش شکستگی‌ها، بررسی آثار فشار شاره‌های روزنی در شکل‌گیری گسلها، رده بندی و نامگذاری انواع شکستگی‌ها (درزه‌ها، گسلها)، نامگذاری انواع درزه‌های همراه با انواع جین‌ها و نمایش پراکندگی آن‌ها روی استریونت، رگه‌ها، رگه‌های هم‌محور (syntaxial)، باد‌مخور (antitaxial) و آمیخته (mixed mode)، کاربرد انواع رگه‌ها، مرور پاراسترهای مشخص گسلها (شیب، ریک، بردار لغزش، بافت، پیوندهای گسستگی و مانند آن)، بررسی آثار سطح گسلها و سازوکار و کاربرد هر یک از انواع نشانگرهای سوی برش و شکستگی‌ها در تشخیص نوع و جهت حرکت گسلها، بررسی سامانه گسلهای ممکن در سازوکار فشاری یا برش ناب، بررسی سامانه گسلهای ممکن در سازوکار برش ساده، پیوندهای برش، (تشریح هندسی و رابطه‌های هندسی گسستگی‌ها)، خمیدگی سطح گسلها و دلیل‌های آن، شکل‌های گوناگون ترکیب سامانه‌های مختلف گسلها، تشریح هندسی شکل‌های مختلف‌کننده‌های گسلی، تشخیص و بررسی انواع حرکت‌های چرخشی در گسلهای گوناگون، انگاره اندرسن، گسلهای هم‌بوغ، جنبش‌شناسی و یویش‌شناسی گسلها (روش‌های برآورد دیرینه تنش).

برگوارگی و خطوارگی

تعریف، توصیف انواع خطوارگی، تحلیل جنبش شناختی و پیوسته شناختی برگوارگی و خطوارگی، ارتباط یا دیگر ساختارها، بودین ها و مالبون ها.

ب. عملی

دفتری: روش کمان و شکنج برای تهیه برش چین ها، روش های متوازن کردن برش های ساختاری، روش های تحلیل جابجایی بر روی گسلها، روش های جنبش شناسی و پیوسته شناسی گسلها (برآورد دیرینه تنش).

صحرائی: بررسی چین ها و گسلها در برش های ساختاری، انجام بررسی صحرائی (دست کم سه روز) و تهیه گزارش بازدید صحرائی.

منابع فارسی:

- ۱- قاسمی، م.ر.، ۱۳۸۷، پایه های زمین شناسی ساختمانی، پژوهشکده علوم زمین، سازمان زمین شناسی کشور، ۳۳۰ ص.
- ۲- سلیمانی، ن.، یزدجردی، ک.، ۱۳۸۸، تحلیل و ستر ساختاری، مرکز نشر دانشگاهی، ۲۲۸ ص.

منابع انگلیسی:

- 1- Fossen, H., 2010, Structural geology. Cambridge University Press, 480 p.
- 2- Ragan, D.M., 2009, Structural Geology, An introduction to geometrical techniques., Fourth Edition, John Wiley & Sons INC., New York, 393p.
- 3- Ramsay, J.G. and Huber, M.L., 1987, The Techniques of Modern Structural Geology, Vol. 2. Fold and Fractures, Academic Press, London, pp. 309-700.



چارچوب تدوین سرفصل درس

دروس پیشین: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: زمین ساخت جهانی
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	۳ نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
عملی			تعداد ساعت: ۲۸	عنوان درس به انگلیسی: Global tectonics	
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

تکمیل دانشه ها در زمینه ساختار صفحه های زمین ساختی، انواع مرزهای بین آن ها و شناختی آن ها، آشنایی با پیوند بین زمین ساخت و شاخه های دیگر علوم زمین



سرفصل یا رونوس مطالب:

کلیات

تعریف، هدف، اصول، اهمیت، کاربرد، ساختار کره زمین، زایش پوسته قاره ای آغازین، تفاوت های بنیادی پوسته های قاره ای و اقیانوسی، زمین ساخت جهانی (انگاره های انقباضی، رانش قاره ها، زمین لاودیس، چرخه زمین نئودیس، جریان های همرفت، زمین ساخت زلزله، زمین ساخت صفحه ای)، جایابی قاره ها، رده بندی زمین ساختی سنگ کوه و پوسته، انگاره همستادی و رسیدن به تعادل همستادی، دگرشکلی پوسته زمین، زمین ساخت صفحه ای و خشکی زایی، علت رویداد خشکی زایی، الگوهای چهارگانه مربوطه، خشکی زایی اقیانوسی ها.

تکامل زمین ساختی

پهنه های پایدار کهن زمین (پهنه های دگرگونی پایدار آرکئن، گمرسدهای سنگ سبز (Greenstone belts) آرکئن، تکامل پوسته زمین آرکئن و پروتروزویک، کوهزایی یان آفریکن، کوهزایی هرسن سین، تکه تکه شدن پانجه، کوهزادهای حاشیه پایدار تیب اطلس، حاشیه پایدار تیب گوردیله، حاشیه پایدار تیب آند، حاشیه های باقیمانده تیب جزیره های کماتی، کوهزاد آلب-همالیا (کندونگ، کیمیرین، لوراسیا).

مرزهای واگرا

گسترش بستر اقیانوس ها و سازوکار آن، شواهد موجود، حاشیه سازنده (واگرا) قاره ها (درون قاره ای و کرانه قاره ای، درون اقیانوسی) و ساخت های مربوطه، انواع حوضه های حاشیه ای و الگوهای زایش آن ها، حاشیه های کم آتش و ساخت های مربوطه، اولاکورن ها، مجموعه سنگی زمین ساختی در پیوند با مرزهای واگرا، دگرشکلی نقطه های داغ.

مرزهای همگرا

لبه های ویرانگر (همگرا) و ساخت های مربوطه، تقسیم بندی انواع لبه های فرورانش، مجموعه سنگی زمین ساختی در پیوند با مرزهای همگرا، قرابندهای گوهزایی، آبرکوهزادهای کره زمین، زمین ساخت صفحه ای و گوهزایی، زمین ساخت صفحه ای و الگوهای گوهزایی و گامه های آن، انواع گوهزایی (گوردیلری، آندی و هیمالیایی)، الگوی دگرشکلی قاره ای (دگرشکلی های پیوسته، انگاره خط لغزش، الگوی پهنه نازک خمیری)، تورانش (indentation)، پیش بوم و پس بوم، زمین ساخت واژگون (inversion tectonics)، انواع فرورانش (تیب بالا و تیب بالا و تیب با تنش پایین)، ویژگی ها، اختلاف ها و چگونگی تکامل آن ها از یک قطب به قطب دیگر (الگوهای تکاملی، لنگری، لنگری تصحیح شده)، کاربرد این الگوها، فرسایش زمین ساختی در پهنه های فرورانش، سازوکار جنبش صفحه ها و علت آن، انواع نیروهای موجود حرکت دهنده صفحه ها، کمربندهای چین تراندگی همساز و ناهمساز، بافت های تراپری پهنه های نابرجا، تغییر شیب فرورانش و اثرهای آن (افزایش و کاهش سرعت فرورانش)، اثر گوشته زمین در این تغییرات، پهنه عادی چرخی، پس راندگی، وارون شدگی پهنه فرورانش، انگاره های در پیوند با سازوکار و تکامل وارون، وارون شدگی به سبب جنبش گوشته زمین، اثر وارون شدگی در روی زمین و ساخت های ایجادشده (پهنه ریشه، پهنه چرخی بی ریشه، پهنه چرخی پوشیده)، زمین ساخت نازک پوست و ستبرپوست، انواع برخوردها، انواع زمیندرزها، پیشرفت زمیندرزها، برخورد پیچیده، شیوه های برخورد و الگوهای گوشته زمین، انواع کمربندهای برخوردی، زمین ساخت میان صفحه ای، زمین ساخت گرانشی، زمین ساخت پائنه ای، آمیزه ها، زمین ساخت و زمین فیزیک رشته کوه ها.

مرزهای راستالغز

مجموعه سنگی زمین ساختی در پیوند با مرزهای راستالغز، چرخش خردصفحه ها

رابطه زمین ساخت با شاخه های دیگر علوم زمین

تعریف های مربوطه، زمین ساخت صفحه ای و رخساره های رسوبی، زمین ساخت صفحه ای و دگرگونی، زمین ساخت صفحه ای و ماگماتیسم، زمین ساخت صفحه ای و کانه زایی، ساختگاه ژئودینامیکی چهار محوره دگرگونی در زمین ساخت صفحه ای و چگونگی تشخیص و جدایش آن ها از یکدیگر، ایران از دیدگاه زمین ساخت جهانی از بزرگترین تاکنون

کار دفتری

خواندن دست کم سه مقاله به زبان خارجی و ارائه مقالات خوانده شده از سوی دانشجویان در طول ترم در کلاس بررسی پهنه های برخوردی ایران (در زاگرس و سندج-سیرجان)

منابع فارسی:

(- تر، ف. و مدبری، س.، ۱۳۸۰، زمین ساخت صفحه ای و فرایندهای زمین ساختی، انتشارات گوناپهر، ۴۶۷ص.

منابع انگلیسی:

I-Kearey, P.K., Klepeis, K.A., and Vine, F.J., 2009, Global tectonics. Wiley-Blackwell, 482 p.

- 2-Mac Niocaill, C., and Ryan, P.D., 1999, Continental tectonics. Geological Society of London Special Publication NO.164, 341 p:
- 3-Vander Pluijm B.A and Marshak.S, 2004. Earth structure: An introduction to structural geology and tectonics, 2nd Edition.



چارچوب تدوین سرفصل درس

دروس پیشین: ندارد	نظری	جبرایی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: لرزه زمین ساخت عنوان درس به انگلیسی: Seismotectonic
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	انظری	الزامی			
	اعلی				
	نظری	اختیاری			
عملی			تعداد ساعت: ۴۸		
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد سفر عملی: <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف کلی درسی:

آشنایی با ویژگی های گسل های جنب، گسلش زمینلرزه، پارامترهای زمینلرزه و گسلش آشنایی اولیه با روش های تحلیل خطر زمینلرزه، لرزه زمین ساخت ایران.



سرفصل یا رونوس مطالب:

A: نظری

کلیات

تعریف، انواع، کاربرد لغزش های پایدار (بیلرزه) و جنبیده (لرزه ای)، گسلهای شکستنده و شکل پذیر، گروه گسل سنگ های تنش آواری، گروه گسل سنگ های موسستگی (میلوتینی)، نقش اصطکاک در گسلش

ویژگی های روی زمین گسلها

سیم، اندازه های گسل، فریکامی اثرهای گسل، شناسایی، اندازه و سازوکار گسلها، دسته بندی گسلها و ارزیابی توان گسلش و لرزه زایی، چین خوردگی، در پیوند با گسلش، حریم گسلهای لرزه زا، لغزش های میان لایه ای، گسلش همدرد، خزش گسلش، دگرریختی های محلی و ناحیه ای در پیوند با جنبش گسلهای لرزه زا، بردار لغزش در روبه گسلها.

ویژگی های ژرفای گسلها

رفتار گسلها در ژرفا، گسلهای نهان (blind) و پنهان (concealed)، سرچشمه زمینلرزه ها در ژرفا، الگوی سندهای جنبشی و تکه های پایدار، چگونگی گسترش جنبشی گسلها (ببدها، خم ها)، گسلش های کهن.

زمینلرزه و زمین

خاستگاه زمینلرزه ها در کره زمین (انواع حاشیه های واگرا، همگرا و راستافز)، چین خوردگی زمینلرزه ای، زمینلرزه و جنبش گنبد های نمکی جنب، زمینلرزه های نوحته، زمینلرزه و زمینلرزه، صداهای و نورهای زمینلرزه، زمینلرزه و کوهزایی، زمینلرزه و پوسته و گوشته زمین.

پیش بینی زمینلرزه ها

تعریف پیش بینی زمینلرزه، پیش بینی کوتاه مدت، میان مدت و درازمدت زمینلرزه، پیش نشانگرهای زمینلرزه (لرزه خیزی زمینه، تغییر سرعت موج های لرزه ای، تغییرات کجی و بلندی زمین، تغییرات تراز آب زیرزمینی، تغییرات دما، تغییرات الکترومغناطیسی، تغییرات مقاومت الکتریکی، آزاد شدن گاز رادون)

پارامترهای زمین لرزه و گسلش و برآورد خطر زمینلرزه

تعریف، راه های بررسی، کاربرد، گونه های مهم زمینلرزه، پارامترهای سرچشمه، اندازه و میزان خطای موجود در آن ها، بزرگا و گوله های مختلف آن، شدت، رابطه های تجربی موجود میان درازای گسل، بزرگا و شدت زمینلرزه (توان لرزه زایی گسلها)، موج های زمینلرزه (بیکری، سطحی) علت رویداد زمینلرزه (انگاره سازجهش کشان، رویداد زمینلرزه ها، انگاره گشادگی سنگ های پوسته زمین)، اکت تنش، گشاور لرزه ای، کاهش انرژی لرزه ای، شتاب گرانش زمین، و رابطه های موجود، الگوهای جفت نیرو و جفت دوگانه، سازوکار زرقی گسلش زمینلرزه ها، دیرینه لرزه شناسی، زمینلرزه های نوحته و گونه بندی آن، زمینلرزه های آتشفشانی، انفجارهای هسته ای، ماه لرزه ها، مهندسی زمینلرزه، پایه های تحلیل خطر زمینلرزه، آشنایی با برخی نرم افزارهای مربوط به تحلیل خطر زمینلرزه

لرزه زمین ساخت ایران زمین

زمینلرزه های باستانی، تاریخی و دوره دستگامی در سراسر ایران زمین، سازوکار چیره در گسلش زمینلرزه های ایران



مبدأ عملی

کار دفتری

بررسی موج ها در لرزه نگاشت ها، شناسایی موج های S ، P و موج های سطحی، دیدن لرزه نگاشت ها و شتاب نگاشت ها و طرز کار آن ها، تمرین و محاسبه چند سازوکار کانونی گسلش زمینلرزه ها با استفاده از موج های P و استریونت، چگونگی کشیدن صفحه گسل و صفحه گمگی، خواندن دست گم سه مقاله به زبان خارجی و ارائه مقالات خوانده شده از سوی دانشجویان در طول ترم در کلاس

کار روی زمین

بررسی دگرریختی نهشته های کواترنری، گسلهای کواترنری و لرزه زا در چند نقطه زمین

منابع فارسی:

- ۱- بربریان، م. ۱۳۷۴. نخستین کانالوگ زلزله و پدیده های طبیعی ایران زمین. جلد نخست: خطرهای طبیعی پیش از سده بیستم، شرکت انتشارات احیا کتاب، ۳-۶۶۶ص
- ۲- یورگرمالی، م. و آرین، م. ۱۳۷۶. سازموتکتونیک (لرزه زمین ساخت)، انتشارات علوم، ۲۸۴ص

منابع انگلیسی:

- 1- McCalpin, J.P. (ed.), 2009, Paleoseismology. Academic Press, 613 p.
- 2- Udias, A., and Buforn, E., 1991, Source mechanism and seismotectonics. Birkhauser, 216 p.

جارجوب تدوین سرفصل درس

عنوان درس به فارسی: بافت ساختار عنوان درس به انگلیسی: Petrofabrics	تعداد واحد: ۲	نوع واحد:	جبرانی	نظری	عنوان درس به فارسی: بافت ساختار عنوان درس به انگلیسی: Petrofabrics	
	تعداد ساعت: ۴۸		پایه	عملی		زمین شناسی ساختاری
				نظری		
			الزامی	عملی		بیشتره ۱ و ۲
				انظری		
				عملی		
اختیاری	نظری	تئوری پیشیناز:				
	عملی					
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> ندارد سفر عملی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>						

اهداف کلی درس:

آشنایی با مفهوم های بافتی و ریزساختاری سنگ ها، شناسایی پیوند بین دگرگونی و دگرریختی در سنگ ها، شناسایی ویژگی های بافتی و جنش ساختی سنگ ها در پهنه های مختلف



سرفصل یا رونوس مطالب:

تئوری:

تعریف ها، تعیین و تفسیر مراحل دگرشکلی، رابطه بین مراحل دگرگونی و رویدادهای دگرگونی
 تعریف بافتار (fabric)، بافت (texture)، ریزساخت (microstructure)، تبلور، بازتبلور، بازیابی (recovery)، جریان و دگرشکلی، دگرشکلی و کرنش، کشنده بافتار (fabric attractor)، روانه شناسی (rheology) سازوکارهای دگرشکلی، شکستگی شکننده-تنش آواری، انجلاص و بیخشگی، کاستی های شبکه بلوری کانی ها (نقطه ای، خطی و صفحه ای)، دگرریختی درون بلوری، دوقلوبی و شکنج شدن (twinning and kinking) به پیوند، بازبلورش (آبستا و بوبلا)، خزش پختی حالت جامد جریان دانه ای، فراهمیرش، خزش ناباروهرینگ، خزش کابل، خزش هارپر-درن، خزش انجلاصی، دگرشکلی برخی کانی های مهم سنگ ها (کنوارتز، کلسیت، فلدسپار، الیون)، قانون های جریان و نقشه های سازوکار دگرشکلی (deformation map)، دیرینه پیرومترها، تنش سختی و دماسنجی به کمک ریزساختار

توصیف، انواع، سازوکارهای شکل گیری، روش برداشت و تحلیل بر گوارگی، خطوطاری، خط ساخت سنگ (S-tectonites) و روبه ساخت سنگ (S-tectonites)، جهت بافتی ترجیحی شبکه بلورشناختی بر گوارگی ها (رج، شست وارگی، گیس وارگی، استیلویت، کنگره ای)، ریزجین ها، شکنج ها (kink) و نوارهای شکنجی (kink band)، ریز گسلها، سازوکارهای تشکیل این عناصرهای صفحه ای
 پیوند های برش، انواع پیوندهای برش (تاب، ساده، عمومی)، گسل سنگ های شکننده، مومسنگ ها (میلونیت ها)، فیلولیت ها، شاخص های سوی برش، بافت S-C و S-C⁺، ماهی میکار، چین های نیامی، انواع دنباله های شکفته بلورها

جاهای بازشدگی، رگه ها، سایه های کرنش، لبه ها (fringes)، بودن ها

شکفته بلورها و حاشیه‌های واکنش (reaction rims)، پورفایرولست‌های پیش از زمین‌ساخت، همزمان با زمین‌ساخت، بین زمین‌ساخت و پس از زمین‌ساخت، تعیین رابطه بین رویدادهای دگرگونی، ماگمایس و دگرریختی، خم‌جای گذار فشار-دما-زمان (P-T-t path) ساختارهای اولیه در سنگ‌های آذرین و رسوبی، سنجنده‌های تنش و کرنش در سنگ‌ها (natural microgauges)

عملی:

آشنایی با روش‌های بررسی ریزساختار با میکروسکوپ نوری و میکروسکوپ الکترونی، بررسی انواع حالت‌های میکروسکوپی در سنگ‌ها، اندازه‌گیری و برداشت ساخت‌های جهت دار صفحه‌ای و خطی در نمونه‌های دستی و نمونه‌های میکروسکوپی، روش برداشت نمونه‌های جهت دار، آشنایی با یونپورسال استیج و چگونگی بررسی‌های ریزساختاری نمونه‌ها در برش‌های نازک (کوارتز، کلسیت و کانی‌های ورقه‌ای)، بررسی دیپلوی‌های مکانیکی، تعیین عدد تاوایی چند نمونه، تهیه نمودار $R_m-\phi$ چند نمونه، آشنایی با دما فشار متجی، بررسی میانبارهای سیال بررسی و برداشت ساختارهای مژوسکوپی شکل‌پذیر در صحرا، آشنایی با روش برداشت نمونه‌های جهت دار.

منابع فارسی:

- ۱- شیخ الاسلامی، م.ر. (مترجم؛ نوشته پاسخیده، میرز و کرونگر)، ۱۳۸۶، زمین‌شناسی صحرائین در سرزمین‌های گنبدی درجه بالا، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۹۸ ص.
- ۲- قاسمی، ح. (مترجم؛ نوشته بارکر)، ۱۳۸۷، مبانی بافت‌ها و ریزساخت‌های سنگ‌های دگرگونی، انتشارات دانشگاه صنعتی شاهرود، ۲۶۰ ص.

منابع انگلیسی:

- 1- Passchier, C.W., and Trow, R.A., 2005, *Microtectonics*. Springer, 366 p.
- 2- Shelley, D., 1993, *Igneous and metamorphic rocks under microscope*. Chapman & Hall, 630 p.



چارچوب تدوین سرفصل درس

دروس پیشنهادی: زمین شناسی ساختاری پیشرفته ۱ و ۲	نظری	تجزیاتی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: مدل سازی زمین ساختی عنوان درس به انگلیسی: Tectonic modeling
	عملی	پایه			
	نظری	الزامی	تعداد ساعت: ۴۸		
	عملی				
	انظری				
	اعملی	اختیاری			
	نظری				
عملی					
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد سفر عملی: <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> ندارد					

اهداف کلی درس:

آشنایی با ابزارها و روش های گوناگون (آنالوگ و عددی) مدل سازی ساختارهای زمین شناسی در مقیاس های گوناگون



سرفصل یا رونوس مطالب:

نظری:

دربیاچه

تعریف مدل و مدل سازی، تعریف مدل سازی آنالوگ و مدل سازی عددی

مدل سازی آنالوگ

توصیف کامل انگاره مدل های مقیاسی، ابزارهای مدل سازی آنالوگ (جعبه عاینه، جعبه برش، دسته مقوا، دستگاه های گریز از مرکز، مدل های تورانش (indentation)، مدل های فتوالاستیک)، مواد مدل سازی آنالوگ (مانس، رس و گل رس، میکا، پلیستین، پلیکن یاتی)، روانه شناسی مواد مدل سازی آنالوگ، مدل سازی دیابیرها، مدل سازی محیط های کتشی، فشارشی، تراشش و تراکتشی، مدل سازی وارونگی زمین ساختی (tectonic inversion)، مدل سازی تنش و کرنش، مدل سازی چین خوردگی، مدل سازی گسلش، مدل سازی پهنه های برش، مدل سازی گسلش پی سنگ، مدل سازی فرسایش و رسوبگذاری در حین دگرریختی.

مدل سازی عددی

تعریف دگرریختی پیوسته و لاپوسته، همگن و ناهمگن، تعریف پیوستار (continuum) و مکانیک پیوستار، قانون های فیزیکی پایه مورد استفاده در مدل سازی عددی ساختارها، رویکردهای مدل های عددی (numerical models)، تفاضل محدود (finite difference)، عنصر محدود (finite element) و عنصر مرزی (boundary element)

مقاله:

طراحی یک مدل مقیاسی از زمین ساخت گسترده ای از ایران یا گستره مورد بررسی دانشجویان با رعایت نسبت های مقیاس مدل و انجام دست کم یک آزمایش جعبه ماسه یا جعبه برش و ارائه گزارش. آشنایی با دست کم یک نرم افزار مدل سازی عددی (نرم افزار matlab توصیه می شود). نوشتن چند برنامه ساده برای مدل سازی عددی ساده ساختارهای زمین شناختی یا کشیدن نمودارهای زمین ساختی با کمک نرم افزار.

منابع انگلیسی:

- 1- Buiter, S.J.H. and Shreurs, G (ed.) 2006, Analogue and numerical Modelling of crustal-Scale Processes , Edited by Geological Society, Special pub. 253p.
- 2- Cobbold, P.R. (ed.), 1991, Experimental and Numerical Modelling of Continental Deformation, Tectonophysics, Vol. 188, no. 1/2, 208 p.



چارچوب تدوین سرفصل درس

عنوان درس به فارسی: زمین شناسی ساختاری کاربردی عنوان درس به انگلیسی: Applied structural geology	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۶۴	نوع واحد:	جبرانی	نظری	دروس پیشنهادی: زمین شناسی ساختاری پیشرفته ۱ و ۲
			پایه	عملی	
			الزامی	نظری	
			اختیاری	عملی	
				۲ نظری	
				۱ عملی	
				۱ عملی	

آموزش تکمیلی عملی: دارد ندارد ندارد
 سفر عملی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس:

آشنایی نظری و عملی با روش های نوین کاربرد زمین شناسی ساختاری در زمینه های گوناگون کاربردی مانند: اکتشاف و استخراج نفت، گاز، منابع معدنی، تهیه نقشه های زمین شناسی، زمین شناسی مهندسی و زیست محیطی



سرفصل یا رونویس مطالب:

نظری:

تعریف ها، آشنایی با حوضه های نفت و گاز ایران، شناسایی نقش مهم ایران، شناخت اقل های مخزنی، منشأ پوستی وتله ها در ایران، آشنایی با لایه های نفتی ساختاری، مراحل اکتشاف ذخایر هیدروکربنی، روش های اکتشاف مواد هیدروکربنی (زمین شناختی، زمین فیزیکی، حفاری، پتروفیزیکی، مهندسی نفت)، آشنایی با اطلاعات زیرسطحی (زمین فیزیک لرزه ای، زمین فیزیک نالرزه ای، نقشه های ژرفی، نقشه های هم منبسطی (isochore and isopach maps)، اطلاعات چاه ها، نبرخ های بازتاب لرزه ای و تعبیر و تفسیر دو بعدی و سه بعدی آن ها برای اکتشاف نفت و گاز، روش های چاه پیمایی و تفسیر زمین شناختی و ساختاری داده های مربوطه، آشنایی با پتروفیزیک، نمودارهای پتروفیزیکی، روش های عملی اندازه گیری تنش، کاربرد ویژگی های تنش در افزایش بازده چاه های نفت و گاز، ساختارهای طبیعی ذخیره سازی نفت و گاز، درزه نگاری برای بررسی مخزن های نفت و گاز، تاثیر هندسه و جنس شناسی ساختارها در گسترش درزه ها و نقش آن ها در مخزن های نفت و گاز، بهره برداری از چاه پیمایی برای تعیین ویژگی های ساختاری زیرزمینی.

روش های تهیه برش های ساختاری (ترازمنده)، روش های تهیه نقشه های ساختاری، روش های تفسیر سه بعدی نقشه های زمین شناختی و اکتشافی، تهیه نمودار های سه بعدی (block diagram) و نقشه های سه بعدی، کاربرد روش های دورسنجی و سامانه اطلاعات جغرافیایی در بررسی های ساختاری، مکان های مناسب برای دورریزی پسماند های انسانی و اتمی، روش های تحلیل خطر زمینلرزه، درزه نگاری پیشرفته، ساختارهای مناسب برای تشکیل و تمبرکز مواد معدنی

عملی:

حجراتی: دست کم سه روز برداشت ساختارها و تجزیه و تحلیل آن ها در صحرا.
دفتری: محاسبه سنبرها و زرفا، روش های محاسباتی و ترسیم (ارتوگرافیک و استریوگرافیک)، تمسح نقشه های زرفی بر پایه اطلاعات حاصل از جاه و آشنایی با روش های تولید نقشه برای آفتی های مخزنی، آشنایی با کالیبراسیون و تفسیر نیمرخ های بازتاب لرزه ای، استفاده از اطلاعات زمین فیزیکی و برش های زمین شناسی برای تهیه نقشه های زرفی، روش های تصویر کردن اطلاعات جاه ها در نقشه های زرفی، مفهوم جدایش (separation)، جدایش افقی و قائم در نیمرخ ها و جاه ها، تهیه نقشه های زرفی از سطوح همسایه و تشخیص گسلها بر روی نقشه های زرفی. محاسبه حجم از روی نقشه زرفی، تهیه نقشه و برش ساختاری یک گستره کوچک که ساختارهای گوناگون در آن موجود باشد، آشنایی و استفاده از نرم افزارهای گوناگون برای روش های اشاره شده در بالا، تهیه مدل های سه بعدی از ساختارها.

منابع فارسی:

- ۱- مدنی، ح. (مترجم: نوشته بجلی)، ۱۳۷۰، روش های ساختاری در اکتشاف مواد معدنی، انتشارات صنعت فولاد، ۲۵۷ ص.
- ۲- صفری، ح.، امیری بختیار، ح. و فولادوند، ر.، ۱۳۸۸، زمین شناسی تحت‌الارضی یا بهای، شرکت ملی نفت ایران، مناطق نفت خیز جنوب، ۲۲۲ ص.

منابع انگلیسی:

- 1- Groshong, R.H., 2006, 3-D Structural Geology: A Practical Guide to Quantitative Surface and Subsurface Map Interpretation. Springer, 400 p.
- 2- Tearpock D.J., 2002, Applied subsurface geological mapping with structural methods. Prentice Hall, 864 p.



چارچوب تدوین سرفصل درس:

دروس پیشین: تعداد:	نظری	جبرانی	نوع واحد:	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: زمین شناسی کواترنری		
	عملی						
	نظری	پایه					
	عملی						
	نظری	الزامی				تعداد ساعت: ۳۴	عنوان درس به انگلیسی: Quaternary geology
	عملی						
	۲ نظری	اختیاری					
عملی							
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر عملی: <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> ندارد							

اهداف کلی درس:

آشنایی با تعریف های پایه دوره کواترنری و ویژگی های زمین شناختی آن؛ آشنایی با تغییرهای اقلیمی کواترنری و تاثیر آن بر نهشته ها و سازندهای زمین شناختی؛ آشنایی با روش های بررسی زمین شناسی کواترنری

سرفصل یا رئوس مطالب:

دییاجه، تعریف ها، اهمیت بررسی کواترنری، ویژگی های کواترنری، مقایسه کواترنری و پیش کواترنری، پلیستوسن و هولوسن، روش ها بررسی کواترنری، آشنایی با محیط های کواترنری در آسیا، اروپا (آلب)، آمریکای شمالی و آفریقا، کواترنری از دیدگاه زمین ریخت شناسی، کواترنری از دیدگاه رسوب شناسی و محیط های رسوبی، شواهد کواترنری بر اقیانوس ها و قاره ها، رسوبات محیط پلاژیک، تحلیل های ایزوتوپی اکسیژن، چینه نگاری ایزوتوپ اکسیژن، دوره های یخساری و میان یخساری، بازچش سنگ گره پس از یخسارین، روش های گام نگاری نسبی در کواترنری (شواهد دیرینه شناختی، گرده و هاگه، زیای پستانداران، انسان، غارشناسی، نئوکورنولوزی، دیرینه خاک ها، لسی ها)، روش های گام نگاری مطلق در کواترنری (کربن ۱۴، اورانیوم-توریم، پناسیم-آرگن، آرگن-۴۰، آرگن-۳۹، ردشکافت، لومینسانس دماهی، کپان زاد، لومینسانس نوری، مگنتوستراتیگرافی) زیست چینه نگاری زرفای دریا، تغییر ارتفاع سطح آب دریا ها و دریاچه ها در کواترنری، پدیده های زمین شناختی کواترنری پهنه های خشک، آشنایی با زمین شناسی کواترنری ایران.

منابع فارسی:

- ۱- احمدی، ج و فیض نیا، س- ۱۳۷۸، سازندهای دوره کواترنری (مبانی نظری و کاربردی آن در منابع طبیعی) انتشارات دانشگاه تهران، ۵۵۷ص
- ۲- فاطمی عقداوم، رضایی، پ، نوری زاده، م و نجف زاده، ع. (مترجمان، نوشته کات)، ۱۳۸۵، زمین شناسی کواترنری کاربردی انتشارات جهاد دانشگاهی، ۴۶۵ص



منابع انگلیسی:

- 1- Lowe, J.J., and Walker, M., Reconstructing Quaternary Environments. Prentice Hall, 472 p.



چارچوب تدوین سرفصل درس

عنوان درس به فارسی: کاربرد مکانیک سنگ در زمین ساخت عنوان درس به انگلیسی: Application of rock mechanics in tectonics	تعداد واحد: ۲	نوع واحد:	تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: کاربرد مکانیک سنگ در زمین ساخت عنوان درس به انگلیسی: Application of rock mechanics in tectonics
	تجزیاتی	نظری	پایه	
		عملی		
	الزامی	نظری	اختیاری	
		عملی		
	اختیاری	۲ نظری	عملی	
		عملی		
	آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر عملی: <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>			

اهداف کلی درس:

کاربرد روش های مکانیک سنگ در شناخت بهتر فرایندهای زمین شناسی و تغییرهای ساختمانی پوسته مانند شکل گیری گسل ها و درزه ها و زمینلرزه.



سرفصل یا رئوس مطالب:

دیناچه

تعریف ها، ساختار توده سنگ، روش های مطالعه، تعریف ناپیوستگی ها، انواع ناپیوستگی ها، تعریف هوازدگی، هوازدگی انواع گوناگون سنگ ها، بررسی ناپیوستگی ها با استفاده از استریونت، توالی ناپیوستگی ها و روش های مطالعه کمی آن ها (نماین R.Q.D و مانند آن)، روش های آساری در مطالعه توالی ناپیوستگی ها، رده بندی مهندسی توده سنگ (رده بندی های عمومی، رده بندی های اختصاصی).

ویژگی های مکانیکی سنگ یکر

تعریف ها شامل شکستگی، حد کشایی، شکست، رفتار شکننده، رفتار غیر نرود شکنندگی، معیار شکست، مقاومت کششی سنگ ها، آزمایش مقاومت کششی مستقیم و غیر مستقیم، رفتار سنگ در مقابل فشار تک محوری، تاثیر اندازه، شکل وضعیت فاعده های نمونه بر رفتار سنگ، تاثیر رطوبت محیط، تاثیر سفتی و کنترل خودکار، رفتار سنگ در مقابل فشارهای دو محوری و سه محوری، فناوری ها و مشکل های آزمایش، معیارهای شکست و حد کشایی، منحنی های بوش و سطح ها، معیارهای کولومب و موهر، معیارهای تجربی.

ویژگی های مکانیکی توده سنگ

مقاومت برشی ناپیوستگی ها در سنگ، تاثیر آب بر مقاومت برشی ناپیوستگی ها، رفتار سطح های هموار و صاف، تاثیر ناهمواری بر مقاومت برشی، تاثیر مقیاس برشی ناپیوستگی ها، راههای آزمایش تعیین مقاومت برشی ناپیوستگی ها در سنگ، برشی مستقیم، سه محوری و برشی دورانی، برآورد مقاومت فشاری سطح های ناپیوستگی ها و زاویه اصطکاک آن ها، دگرشکلی (deformation) در ناپیوستگی ها، پیش بینی مقاومت برشی ناپیوستگی ها، مقاومت برشی ناپیوستگی های پرشده از ذرات دانه ریز، مقاومت برشی سنگ های پردرزه، آزمایش مقاومت توده

های سنگی، برده‌رزه، زده‌بندی مهندسی سنگ‌ها (بر پایه نتایج آزمایشگاهی، بر پایه نتایج آزمایش‌های درجا بنا آزمایشات اندکن).

آب در توده سنگ

کلیات، جریان آب زیرزمینی در توده سنگ، چرخه آب، تعریف تراوایی سنگ‌های درزه دار، شبکه‌های جریان، اندازه‌گیری تراوایی سنگ در محل: آزمایش‌های بار هیدرولیکی ثابت و متغیر، آزمایش‌های تلمبه زنی (پمپاژ)، اندازه‌گیری فشار آب در توده سنگ، انواع فشار منجم‌ها (بیرومترها).

مکانیک سنگ و زمین‌ساخت

انگزه ترک‌ها، معیار گریختن، سازوکار تشکیل درزه در سنگ‌ها، سازوکار گسلش در سنگ‌ها، رفتار اصطکاک روبه‌گسلها و درزه‌ها، ویژگی‌های مکانیکی سنگ‌های موجود در پوسته و گوشته.

منابع انگلیسی:

- 1- Jaeger J., Cook, N.G., and Zimmerman R., 2007, Fundamentals of Rock Mechanics. Wiley-Blackwell, 488 p.
- 2- Pusch, R., 1995, Rock Mechanics on a geological base. Elsevier, 514 p.



چارچوب تدوین سرفصل درسی

عنوان درسی به فارسی: نوزمین ساخت و ریخت زمین ساخت عنوان درسی به انگلیسی: Neotectonics and morphotectonics	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد:	جهت‌یابی	نظری	جرم‌سپیشیاز: ندارد
			پایه	عملی	
				نظری	
			الزامی	عملی	
				نظری	
			اختیاری	۲ نظری	
				عملی	
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر عملی: <input type="checkbox"/> کارگاه: <input type="checkbox"/> آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> سمینار: <input type="checkbox"/>					

اهداف کلی درسی:

آشنایی با ویژگی‌های زمین‌شناختی، ریخت‌شناختی و لرزه‌زمین‌ساخت پهنه‌های زمین‌ساخت‌چینه‌آشنایی با روش‌های شناسایی و تحلیل ساختارهای چینه‌ای پوسته

سرفصل یا رونوس مطالب:

تعریف اصول، هدف کاربرد، اصول زمین‌ریخت‌شناسی، سیما و داده‌های زمین‌شناختی کواثرلرزه، گسلش، گسش و کچ‌شدگی، گنبدشدگی، تاب برداشتن، دگرشکلی پهنه‌ای، داده‌های زمین‌ریخت‌شناسی، زمین‌ریخت‌شناسی زمین‌ساختی، دگرشکلی یادگانه‌های ابریشی، جان‌شدگی افقی و شاقولی یادگانه‌ها، پیوند میان گسلها و چین‌های در حال رشد یا زمین‌ریخت‌شناسی، شاخص‌های ریخت‌زمین‌ساختی، ساخت‌های مخروطه‌افکنده‌های ابریشی و گونه‌های مهم آن، دگرگونی‌های فرازای مرزهای رسوبگذاری، دگرگونی‌های به دست آمده از تکرار تراز بیانی‌ها، دگرگونی‌های روی داده در فراز و زاویه، رویه یادگانه‌های بالآمده، دگرگونی‌ها و جان‌شدگی‌های رویه‌های پهن‌شدگی یستر رودخانه‌ها، دگرگونی‌های روی داده در چهره یستر رودخانه‌ها و گونه‌های آن‌ها، ریخت‌زمین‌ساخت جهانی، ریخت‌زمین‌ساخت قاره‌ای و گونه‌های مهم آن، ریخت‌زمین‌ساخت تیب Basin and Range، ریخت‌زمین‌ساخت گمرینده‌های چین‌براندگی، برخاستگی قلات‌ها، فروریختگی‌های میلن قاره‌ای، تقسیم بندی فعالیت‌های کوهپایه‌ها و ریخت‌های گوناگون ایجاد شده در کوهپایه و کوه‌ها، مراحل ریخت‌زمین‌ساختی در کوهزایی، دبرینه‌لرزه‌شناسی، باستان‌شناسی و داده‌های باستانی و تاریخی، داده‌های دستگاهی و اندازه‌گیری‌های دقیق، آن، داده‌های لرزه‌زمین‌ساختی، گسلش زمینلرزه‌ای، گسلش و دگرریختی، لرزه‌خیزی و دگرریختی، نوزمین‌ساخت ایران، ریخت‌زمین‌ساخت ایران، بررسی چند پدیده ریخت‌زمین‌ساختی در صحرا، بررسی چند پدیده ریخت‌زمین‌ساختی به کمک عکس‌های هوایی و تصویرهای ماهواره‌ای، تهیه گزارش از یک پهنه چینه‌ای زمین‌ساختی از سوی دانشجو به کمک بررسی‌های صحرائی و دورسنجی یاد شده در بالا.



منابع انگلیسی:

- 1- Keller, E.A. and Pinter, N., 2002, Active tectonics, Prentice Hall, 338 p.
- 2- Burbank, D.W. and Anderson, R.S., 2001, Tectonic geomorphology, Blackwell Science, Inc., Massachusetts, 274 p.



چارچوب تدوین سرفصل درس

عنوان درس به فارسی: کاربرد زمین فیزیک در زمین ساخت عنوان درس به انگلیسی: Application of geophysics in tectonics	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد:	نظری	چیرایی	آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر عملی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>
			عملی		
			نظری	پایه	
			عملی		
			نظری	الزامی	
			عملی		
			۲ نظری	اختیاری	
			عملی		

اهداف کلی درس:

آشنایی با کاربرد روش های زمین فیزیکی در بررسی های زمین ساختی و زمین شناسی ساختاری؛ آشنایی با روش های شناسایی و تحلیل ساختارهای سطحی و زیرسطحی به کمک روش های زمین فیزیکی



سرفصل یا رونوس مطالب:

کلیات

تعریف ها، کاربردها

لرزه شناسی

مسائل و اهداف لرزه شناختی (بازتابی، شکست مرزی، درون چاهی)، مروری بر مکانیک محیط های پیوسته (کشش، کرنش، قانون هوک، پیمایه های کسالی و رابطه بین آن ها، ویژگی های کشانی سنگ ها)، موج های کسان (موج های حجمی و موج های سطحی)، دستگاه های ثبت و چشمه های انرژی، گیرنده (زیوفون، هیدروفون)، دستگاه های ثبت (بازتابی، شکست مرزی، درون چاهی)، چشمه های انرژی و ارتعاشی در عملیات لرزه ای (بازتابی، شکست مرزی، درون چاهی).

عملیات صحرائی (بازتابی، شکست مرزی، درون چاهی)

تفسیر نیمرخ های لرزه ای بازتابی و اثر پدیده های ساختاری بر آن ها، مروری بر نیمرخ های لرزه ای، انتخاب بازتاب کننده مناسب، دنبال کردن بازتاب کننده ها، طرز تهیه نقشه خط های همزمان و هم ژرفا، انواع پدیده های ساختاری و اثر آن ها در نیمرخ های لرزه ای، محدودیت های تفسیر پدیده های ساختاری.

زمین مغناطیسی

اصول فیزیکی مغناطیس (میدان و پتانسیل)، میدان مغناطیسی زمین و تغییرات آن، مغناطیس سنگ ها، دستگاه ها و روش های اندازه گیری دیرینه مغناطیسی و مسائل زمین شناختی و مغناطیس سنگ ها، چشمه نگاری مغناطیسی.

گروانی سنجی

میدان و پتانسیل گروانی، دستگاه های اندازه گیری گروانی مطلق و نسبی، روش های اندازه گیری گروانی، تصحیحات گروانی سنجی، روش های جاذبه در تعیین شکل زمین، حل برخی از مسائل زمین شناسی به کمک گروانی سنجی، کاربرد داده های گروانی در تعیین تعادل همسنجی.

منابع انگلیسی:

- 1- Lowrie, W., 2007, Fundamentals of Geophysics. Cambridge University Press, 354 p.
- 2- Sheriff, R.E., and Geldart, L.P., 1995, Exploration Seismology. Cambridge University Press, 592 p.
- 3- Lilie, R.I., 1999, Whole Earth Geophysics, An introduction textbook for geologists and geophysicist, Prentice-Hall. Inc., 361 p.



چارچوب تدوین سرفصل درس

دروس پیشنهادی زمین ساخت جهانی	نظری	تئورایی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: زمین ساخت ایران عنوان درس به انگلیسی: Tectonics of Iran
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	۲ نظری	اختیاری			
عملی					
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر عملی: <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف کلی درسی:

آشنایی با تاریخچه زمین ساختی ایران در گذر زمان زمین شناسی، شناسایی پهنه های زمین ساختی ایران و فرگشت ساختاری آن ها در گذر زمان؛ آشنایی با رویدادهای زمین شناسی و کوهزایی سوتر بر شکل گیری فلات ایران.



سرفصل یا روتوس مطالب:

آشنایی با تاریخچه بررسی های زمین ساختی و زمین ساخت ایران، مروری بر تقسیم بندی های ساختاری رسوبی ایران، جایگاه زمین ساختی و زمین ساختی ایران در خاورمیانه و آسیا، نظریه های زمین ساختی (زمین ساخت جهانی) در ایران، بررسی ویژگی های زبر در پهنه های مختلف ساختاری ایران (کینه داغ، کاسپین جنوبی، البرز، تالش، آذربایجان، خاور ایران، لوت، ایران مرکزی، ارومیه دختر، سهند، سهرجان، زاگرس و مکران)؛ ساختار پوسته، سن سخت شدن بی سنگ، پدیده های آذرین و دگرگونی، توالی رسوبی و رخساره های رسوبی، ستون زمین ساختی (بررسی و شناخت گامه های اصلی ساختاری، خشکی زایی و کوهزایی و تمین اشکوب ها و رویدادهای ساختاری)، رابطه رسوبگذاری، فعالیت های آذرین و دگرگونی و گالی سازی با مراحل زمین ساختی، بررسی روند های اصلی ساختاری (به ویژه محور چین ها و شکستگی ها و گسل های اصلی) در هر پهنه التکونی دگر شکلی در هر یک از پهنه ها در ارتباط با ایران، بررسی فعالیت های لرزه زمین ساختی و رابطه آن با ساختار ناحیه، سمینار در مورد نظریه ها و مقاله های گوناگون زمین ساختی و ساختاری ایران از سوی دانشجویان، بازدید صحرائی در چند پهنه ساختاری ایران، گردآوری و ارائه گزارش های ساختاری و زمین ساختی از پهنه های برگزیده ایران از سوی دانشجویان.

منابع فارسی:

- ۱- آقلیاتی، ع. ۱۳۸۳، زمین شناسی ایران، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۵۸۶ ص.
- ۲- قرشی، م. و آریز، م. ۱۳۸۹، تکنوبک ایران، انتشارات مربع آبی، ۲۳۶ ص.
- ۳- مقالات معتبر چاپ شده در مجلات ISI در ارتباط با زمین ساخت ایران.

چارچوب تدوین سرفصل درس

عنوان درس به فارسی: زمین شناسی و زمین ساخت خاورمیانه عنوان درس به انگلیسی: Geology and middle east tectonics	تعداد واحد: ۴	نوع واحد:	تعداد ساعات: ۳۴	آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر عملی: <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>
	جبرانی	نظری	پایه	
		عملی		
	اختیاری	نظری	الزامی	
		عملی		
	دروس پیشنهادی: زمین ساخت جهانی	نظری	۳ نظری	
		عملی		



اهداف کلی درس:

آشنایی با فرگشت زمین شناختی و زمین ساختی خاورمیانه.

سرفصل یا روتوس مطالب:

تعریف محدوده های جغرافیایی خاورمیانه (ایران، قزاقستان، ازبکستان، ترکمنستان، جمهوری آذربایجان، ارمنستان، گرجستان، جنوب روسیه، ترکیه، افغانستان، پاکستان، عراق، کویت، سوریه، اردن، عربستان، یمن، عمان، امارات، قطر، بحرین، مصر، سودان، لیبیه، ایتوپیا، جیبوتی، سومالی) تعریف محدوده های زمین شناختی خاورمیانه (اوراسیا و توران، فره قزم، بامیر، پاروپامیسوس، کاسپین جنوبی، قفقاز، آناتولی، هلند، مکران، خاور ایران (زابل بلوچ)، کبه داغ، البرز، تالش، ایروان مرکزی، لوت، زاگرس، سنندج-سرچان، ارومیه-دختر، صفحه هند و دریای مکران، خلیج فارس و مینارودان، کراتن تازی، دریای سرخ، خلیج عدن، شمال خاور آفریقا، خاور مدیترانه و قبرس، دریای سرده)، زمین ریخت شناسی گستره، اهمیت زمین شناسی در اقتصاد خاورمیانه.

تکامل زمین شناختی خاورمیانه

خاورمیانه در پرکامبرین، پالئوزوئیک، مزوزوئیک و ستوزوئیک، محیط های رسوبی، ماگمایی و دگرگونی مربوط به هر دوره، رویدادهای زمین شناختی شاخص و قابل پیگیری در منطقه، رویدادهای ماگمایی گستره، رویدادهای دگرگونی گستره، رویدادهای فلززایی گستره، رویدادهای تشکیل سامانه های نفت و گاز.

تکامل زمین ساختی خاورمیانه

صفحه ها، بلاک ها و بهته های زمین ساختی اصلی گستره، رویدادهای زمین ساختی اصلی گستره، رویدادهای کافتش، اقیانوس های اصلی، رویدادهای فرورانش، رویدادهای برخورد و کوهزایی، آتکوب ها و رویدادهای ساختمانی، رویدادهای خستگی زایی، گسترش گوهزاد الپ-همالیس، اقیولیت ها و زمیندرزهای خاورمیانه، گسلهای اصلی خاورمیانه، گسلهای جنبای خاورمیانه، زمینلرزه های بزرگ خاورمیانه.

منابع فارسی:

- ۱- اقلیانی، ع. ۱۳۸۳. زمین شناسی ایران. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور. ۵۸۶ص
- ۲- خرسی، م. و آبرین، م. ۱۳۸۹. تکنونیک ایران. انتشارات مربع آبی. ۳۳۶ص.

منابع انگلیسی:

- 1-Alsharhan A.S., Nairn, A.E.M., 2003, Sedimentary basins and petroleum Geology of the Middle East, Elsevier publication, 979p.



چارچوب تدوین سرفصل درس

دروس پیشنهادی: زمین ساخت جهانی	نظری	جبرالی	نوع واحد:	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: کانه زایی و زمین ساخت عنوان درس به انگلیسی: Mineralization and tectonics
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	۲ نظری	اختیاری			
عملی			تعداد ساعت: ۳۲		
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر عملی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> ندارد					

اهداف کلی درس:

آشنایی با جایگاه زمین ساختی انواع گوناگون کلسارها

سرفصل یا رونویس مطالب:

کلیات، ذخایر کانسنگی در لقله های داغ قاره ای، کافت ها و اولاکوزن ها، نهشته های کانسنگی در حاشیه های قاره ای آرام و حوضه های داخلی، نهشته های کانسنگی در حوضه های اقیانوسی، برآمدگی های اقیانوسی، گسله های ترا ریخت، جزیره های ختلی و کوه های دریایی، نهشته های کانسنگی در ارتباط با فرورانش، درازگودال و کمان بیرونی، کمان های ماگمایی، گودالهای کمان بیرونی، کمربندی های ماگمایی پشت کمانی، حوضه های پشت کمانی، ذخایر کانسنگی در ارتباط با زمین ساخت بر خوردی، حوضه های بازمانده اقیانوسی، زمیندرز و اقیانیت های برخوردی، حوضه های یتس نوم و پس نوم، ذخایر کانسنگی در گسله های ترا ریخت، ذخایر کانسنگی و چرخه کوهزایی ولسون، زمین ساخت صفحه ای به عنوان راهنمایی برای اکتشاف مواد معدنی، تهیه گزارش از وضعیت کانه زایی پهنه های گوناگون ایران از سوی دانشجو

منابع فارسی:

- ۱- شهاب پور، ج، ۱۳۸۴، زمین شناسی اقتصادی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، ۱۳۵ ص
- ۲- شرف، قده، و مندیری، س، ۱۳۸۰، زمین ساخت صفحه ای و قرایندهای زمین شناختی، انتشارات کوشامهر، ۴۶۷ ص

منابع انگلیسی:

- 1-Kearey, P.K., Klepeis, K.A., and Vine, F.J., 2009, Global tectonics. Wiley-Blackwell, 482 p.



چارچوب تدوین سرفصل درس

عنوان درس به فارسی: کاربرد دورسنجی و سامانه اطلاعات جغرافیایی در زمین شناسی	تعداد واحد: ۲	نوع واحد:	حرفه‌ای	نظری	عنوان درس به انگلیسی: Application of remote sensing and geographic information system in geology
	تعداد ساعت: ۴۸			عملی	
				نظری	
				عملی	
				نظری	
				عملی	
				انتظری	
عملی					
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد سفر عملی: <input type="checkbox"/> کارگاه: <input type="checkbox"/> آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> سمینار: <input type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

آشنایی با روش های دورسنجی و استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی در بررسی های زمین شناختی.

سرفصل یا روتوس مطالب:

کلیات، تعریف دورسنجی، انواع روش های دورسنجی، مبانی فیزیکی منعش از دور و تابش های الکترومغناطیسی، ماهواره های دورسنجی، قابلیت ها و محدودیت های دورسنجی، انواع تصویرهای دورسنجی، انواع سکوها، سنجنده ها و حسگرهای ماهواره ای و طیف های برداشت شده با این حسگرها، نرم افزارهای پردازش تصویر، کاربردهای انواع گوناگون تصویرها، ویژگی های طیفی گنی ها، سنگ ها و ساختارهای زمین شناختی، برداشت های چند طیفی و ابرطیفی (hyperspectral)، سنجنده های مایکروویو، آنتنایی با اینسار (INSAR) و کاربردهای آن در بررسی آتشفشان ها، زمینلرزه ها و نشست زمین.

پردازش رقمی داده ها، آشکارسازی، انواع تبدیل ها، تصحیح هندسی و رادیومتریک، انواع فیلترها و کاربردهای آن ها.

تعریف سامانه اطلاعات جغرافیایی (ساج)، تاریخچه و انواع نرم افزارها و محیط های ساج، داده ها و اطلاعات ورودی، منابع، ساختار درونی اطلاعات و داده ها در ساج، لایه های اطلاعاتی در ساج، ویژگی های لایه های اطلاعاتی و پیچیدگی تغییر این ویژگی ها، رستر و بردار در ساج، زمین مرجع سازی تصویرها در ساج، روش های ترکیب لایه ها در ساج، تحلیل آماری داده ها، نرم افزارهای سازگار با ساج.

کاربری ساج برای تهیه نقشه های زمین شناختی و نقشه های موضوعی دیگر، تضاد شناسی (symbology) در ساج، کاربری ساج در هیدرولوژی، تحلیل حوضه های رهگش و زمین زبخت شناختی، کاربری ساج در تعادل مخاطرات زمین شناختی، تهیه برش های زمین شناختی در ساج.

منابع فارسی:

۱- امینی، ج (مترجم): نوشته می تو، ۱۳۸۸، پردازش کامپیوتری تصاویر، از دور، انتشارات دانشگاه تهران، ۵۷۶ ص.



۲-حاشمی تنگستانی، م. (مترجم) نوشته ویسنت، مینلی دورمنجی زمین شناختی و زیست محیطی، مرکز نشر دانشگاهی، ۴۸۰ ص.

منابع انگلیسی:

- 1-Lillsand, T., Kiefer, R.W., and Chipman, J., 2008, Remote sensing and image interpretation. Wiley, 804 p.
- 2-Drury, S., and Drury, S.A., 2001, Image interpretation in geology. Blackwell Science, 304 p.

