



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



برنامه درسی رشته

---

# تحصیلات تکمیلی علوم زمین گرایش زمین شناسی مهندسی

## Engineering Geology

---

کارشناسی ارشد و دکتری تخصصی

مصوب هفتمین جلسه شورای دانشگاه

مورخ ۱۴۰۱/۶/۱



## جدول تغییرات

دروس تخصصی بازنگري شده دوره کارشناسی ارشد زمین شناسی مهندسی

ردیف	عنوان درس در برنامه قبلی	تعداد واحد		عنوان درس در برنامه بازنگري شده	تعداد واحد		نوع تغییرات	استاد بازنگري کننده
		نظري	عملي		نظري	عملي		
۱	زمین شناسی مهندسی پیشرفته ۱	۲	-	زمین شناسی مهندسی پیشرفته ۱	-	۲	بازنگري	دکتر قاضی فرد
۲	مکانیک خاک پیشرفته	۳	۱	مکانیک خاک پیشرفته	۱	۳	بازنگري	دکتر اجل لوثیان
۳	مکانیک سنگ	۳	۱	-	۱	-	انتقال به درس اختیاری	دکتر اجل لوثیان
۴	زمین شناسی مهندسی پیشرفته ۲	۳	-	زمین شناسی مهندسی پیشرفته ۲	-	۳	بازنگري	دکتر قاضی فرد
۵	مهندسی پی	۳	-	مهندسی پی	-	۳	بازنگري	دکتر اجل لوثیان

دروس اختیاری بازنگري شده دوره کارشناسی ارشد و دکتری زمین شناسی مهندسی

ردیف	عنوان درس در برنامه قبلی	تعداد واحد		عنوان درس در برنامه بازنگري شده	تعداد واحد		نوع تغییرات	استاد بازنگري کننده
		نظري	عملي		نظري	عملي		
۱	-	-	-	مکانیک سنگ	-	۳	بازنگري و انتقال از درس تخصصی به اختیاری	دکتر اجل لوثیان
۲	اجرای پروژه های مهندسی	۱	۱	اجرای پروژه های مهندسی	۱	۱	بازنگري	دکتر هاشمی
۳	مباحث ویژه در زمین شناسی مهندسی	۲	-	-	-	-	حذف	دکتر اجل لوثیان، دکتر قاضی فرد، دکتر هاشمی
۴	لرزه زمین ساخت	۲	-	لرزه زمین ساخت	-	۲	بازنگري	دکتر هاشمی
۵	زمین شناسی مهندسی و محیط زیست	۲	-	-	-	-	حذف	دکتر قاضی فرد
۶	زمین شناسی مهندسی کارست	۲	-	زمین شناسی مهندسی کارست	-	۲	بازنگري	دکتر قاضی فرد
۷	-	-	-	زمین شناسی مهندسی خاک‌های مشکل آفرین	-	۲	درس جدید	دکتر هاشمی
۸	هیدروژئولوژی کاربردی	۲	-	-	-	-	حذف	دکتر هاشمی
۹	-	-	-	زمین شناسی مهندسی آبهای زیرزمینی	-	۲	درس جدید	دکتر هاشمی
۱۰	ژئوفیزیک کاربردی مهندسی	۲	-	ژئوفیزیک کاربردی مهندسی	-	۲	بازنگري	دکتر هاشمی
۱۱	سمینار ۱	۲	-	-	-	-	حذف	دکتر اجل لوثیان، دکتر قاضی فرد، دکتر هاشمی

دکتر هاشمی								
دکتر اجل لوئیان، دکتر قاضی فرد، دکتر هاشمی	حذف	-	-	-	-	۲	سمینار ۲	۱۲
دکتر اجل لوئیان	بازنگری	-	۲	اصول مطالعات ژئوتکنیک	-	۲	اصول مطالعات ژئوتکنیک	۱۳
دکتر اجل لوئیان	بازنگری	-	۲	مکانیک سنگ پیشرفته	-	۲	مکانیک سنگ پیشرفته	۱۴
دکتر اجل لوئیان	بازنگری	-	۲	زمین شناسی مهندسی تونل و فضا های زیر زمینی	-	۲	زمین شناسی مهندسی تونل و فضا های زیر زمینی	۱۵
دکتر قاضی فرد	بازنگری	-	۲	زمین شناسی مهندسی مناطق شهری	-	۲	زمین شناسی مهندسی مناطق شهری	۱۶
دکتر قاضی فرد	بازنگری	-	۲	زمین شناسی مهندسی زیست محیطی پیشرفته	-	۲	زمین شناسی مهندسی زیست محیطی پیشرفته	۱۷
دکتر قاضی فرد	حذف	-	-	-	-	۲	مهندسی کارست پیشرفته	۱۸
دکتر هاشمی	بازنگری	-	۲	مخاطرات زمین شناختی	-	۲	مخاطرات زمین شناختی	۱۹
دکتر هاشمی	بازنگری	-	۲	بهسازی زمین	-	۲	بهسازی زمین	۲۰
دکتر هاشمی	بازنگری	-	۲	مهندسی ژئوتکنیک لرزه ای	-	۲	مهندسی ژئوتکنیک لرزه ای	۲۱
دکتر هاشمی	بازنگری	-	۲	زمین شناسی مهندسی زمین های سست	-	۲	زمین شناسی مهندسی زمین های سست	۲۲
دکتر هاشمی	بازنگری	-	۲	ژئومورفولوژی مهندسی	-	۲	ژئومورفولوژی مهندسی	۲۳
دکتر قاضی فرد	بازنگری	-	۲	مدیریت مواد زائد و خطرناک	-	۲	مدیریت مواد زائد و خطرناک	۲۴
دکتر هاشمی	درس جدید	-	۲	زمین شناسی مهندسی کواترنر پیشرفته	-	-	-	۲۵
دکتر هاشمی	درس جدید	-	۲	روش تحقیق	-	-	-	۲۶
دکتر هاشمی	حذف	-	-	-	-	۲	هیدرولیک آب های زیر زمینی	۲۷
دکتر هاشمی	حذف	-	-	-	-	۲	زمین شناسی ساختمانی پیشرفته	۲۸



دروس جبرانی بازننگری شده دوره کارشناسی ارشد زمین شناسی مهندسی

ردیف	عنوان درس در برنامه قبلی	تعداد واحد		عنوان درس در برنامه بازننگری شده	تعداد واحد	
		نظری	عملی		نظری	عملی
۱	-	۲	۱	سنگ شناسی آذرین	-	-
۲	-	۲	۱	سنگ شناسی دگرگونی	-	-
۳	-	۲	۱	سنگ شناسی رسوبی	-	-
۴	-	۲	۲	زمین شناسی ساختاری	-	-
۵	-	۲	-	آمار عمومی علوم پایه	-	-
۶	-	۱	-	سامانه اطلاعات جغرافیایی	-	-
۷	-	-	۱	آزمایشگاه سامانه اطلاعات جغرافیایی	-	-



فصل اول

مشخصات کلی برنامه درسی



## الف) مقدمه :

زمین شناسی مهندسی یک تخصص میان رشته ای است که بین دانش زمین شناسی و دانش رشته های مهندسی ارتباط برقرار می کند و اطلاعات زمین شناسی و ژئوتکنیکی مورد نیاز پروژه های عمرانی را در اختیار مهندسين قرار می دهد. از آنجا که بیشتر طرح های عمرانی و پروژه های زیربنایی در ارتباط مستقیم با زمین احداث می شوند، بنابراین شناخت شرایط زمین شناسی و خصوصیات مهندسی سنگ ها و خاک ها در محل ساختگاه اینگونه طرح ها نقش موثری در موفقیت مراحل مختلف طراحی، اجرا و بهره برداری آن ها خواهد داشت. در رشته زمین شناسی مهندسی، دانسته های کیفی زمین شناسی با انجام آزمایش ها و طی فرایندهای مختلف، کمی شده و به گونه ای ارائه می شوند که بتوانند به طور مستقیم مورد استفاده مدیران و مهندسين در مراحل مختلف برنامه ریزی، طراحی و اجرا قرار گیرند. مطالعات و بررسی های جامع زمین شناسی مهندسی پروژه های عمرانی منجر به شناخت شرایط زمین شناسی ساختگاه طرح، تهیه داده های ژئوتکنیکی مورد نیاز برای طراحی پروژه، تعیین روش های اجرایی مناسب، تعیین اثرات متقابل زیست محیطی طرح و محیط زمین شناسی پیرامون آن، پیش بینی خطرات زمین شناسی و در صورت نیاز ارائه راهکارهای بهسازی زمین قبل از طراحی و اجرای پروژه عمرانی می شود. همه این موارد تضمین کننده توسعه پایدار طرح های عمرانی از دیدگاه زمین شناسی است. دانش آموختگان این رشته با تکیه بر دانش و توانایی های خود می توانند بسیاری از مشکلات جاری صنعت مرتبط را شناسایی کرده و با ارائه راهکارهای مناسب برطرف نمایند.

در برنامه درسی حاضر، برنامه های درسی قبلی مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری رشته زمین شناسی مهندسی مصوب سال ۱۳۹۲، بازنگری شده و برنامه درسی جدید تحت عنوان برنامه درسی تحصیلات تکمیلی رشته علوم زمین گرایش زمین شناسی مهندسی ارائه شده است.

## ب) مشخصات کلی، تعریف و اهداف:

هدف از برگزاری دوره های تحصیلات تکمیلی رشته زمین شناسی مهندسی، تربیت متخصصین و پژوهشگرانی است که با کسب مهارت های جدید و به روز بتوانند نیازهای زمین شناسی مهندسی مرتبط با طرح های عمرانی و پروژه های زیربنایی کشور را تامین نمایند و همچنین با شناسایی مشکلات زمین شناسی مهندسی مرتبط با این طرح ها و ارائه راهکارهای مناسب، آن ها را برطرف نمایند. همچنین تسلط یافتن دانش آموختگان بر موضوعاتی همچون تجزیه و تحلیل مسائل علمی، حل مسائل عملی طرح های عمرانی، تعلیم، تحقیق، برنامه ریزی، نظارت و ارزیابی در زمینه تخصصی زمین شناسی مهندسی از دیگر اهداف مهم این برنامه درسی است.

## ج) ضرورت و اهمیت:

با توجه به اینکه کشور ایران یک کشور در حال توسعه است و طرح ها و پروژه های عمرانی زیربنای این توسعه را تشکیل می دهند، بنابراین شناخت ویژگی های زمین شناسی ساختگاه طرح های عمرانی، تهیه داده های زمین شناسی مهندسی و ژئوتکنیکی ساختگاه و



شناسایی مخاطرات و مشکلات زمین شناسی طرح‌ها و ارائه راهکارهای مناسب، لازمه توسعه پایدار طرح‌های عمرانی و در پی آن توسعه پایدار کشور است. در این راستا تربیت متخصصین زمین شناسی مهندسی که بتوانند نیازهای مرتبط با مسائل زمین شناسی و زمین شناسی مهندسی این طرح‌ها را تامین نمایند، از اهمیت و ضرورت ویژه‌ای برخوردار است. همچنین تربیت پژوهشگرانی که بتوانند علاوه بر حل مسائل و مشکلات صنعت، به آموزش نیروهای متخصص در دانشگاه‌ها بپردازند و با تحقیق و پژوهش در جهت توسعه و پیشرفت این رشته تلاش نمایند نیز از اهمیت بسزایی برخوردار است.

### د) تعداد و نوع واحدهای درسی

#### جدول (۱) - توزیع واحدهای دوره کارشناسی ارشد

ردیف	نوع درس	تعداد واحد
۱	دروس تخصصی	۱۲
۲	دروس اختیاری	۱۴
۳	پایان نامه	۶
	جمع	۳۲

#### جدول (۲) - توزیع واحدهای دوره دکتری

ردیف	نوع درس	تعداد واحد
۱	دروس اختیاری	۱۸
۳	رساله	۱۸
	جمع	۳۶

### هـ- نقش، توانایی و شایستگی دانش آموختگان



مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های ویژه	دروس مرتبط
انجام مطالعات زمین شناسی مهندسی سازه‌های زیربنایی مانند سد، تونل، راه، راه آهن و غیره	زمین شناسی مهندسی پیشرفته ۱ و ۲ و اصول مطالعات ژئوتکنیک
مطالعات مکانیک خاک و مکانیک سنگ	مکانیک خاک پیشرفته، مکانیک سنگ
مطالعات برجای ژئوتکنیک و آزمایشات در محل و تحلیل نتایج آن	اصول مطالعات ژئوتکنیک
مطالعات زمین شناسی زیست محیطی طرح‌های عمرانی	زمین شناسی مهندسی زیست محیطی پیشرفته
مطالعات ژئوتکنیک لرزه‌ای	مهندسی ژئوتکنیک لرزه ای

مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های ویژه	دروس مرتبط
مطالعات مخاطرات زمین شناسی	مخاطرات زمین شناختی
مطالعات بهسازی زمین	بهسازی زمین
مطالعات ژئومکانیکی مخازن هیدروکربنی	مکانیک سنگ پیشرفته
مطالعات آب‌های سطحی و زیرزمین و تاثیر آن بر پروژه‌های عمرانی	زمین شناسی مهندسی آبهای زیرزمینی
مطالعات مهندسی پی	مهندسی پی
مطالعات منابع قرضه طرح‌های عمرانی	زمین شناسی مهندسی پیشرفته ۱ و ۲
مطالعات مربوط به تاثیر فرایندهای زمین شناسی بر پایداری و سلامت محیط‌های شهری	زمین شناسی مهندسی مناطق شهری
فعالیت در حوضه‌های آموزشی و پژوهشی در سطوح تخصصی و عضویت به عنوان هیئت علمی در موسسات مختلف	کلیه دروس مرتبط تخصصی و اختیاری

### و- تعداد و نوع واحدهای درسی

دانشجویان برای دریافت مدرک دوره کارشناسی ارشد زمین شناسی مهندسی، ۳۲ واحد به شرح جدول ۱ می‌گذرانند که شامل ۱۲ واحد دروس تخصصی در گرایش زمین شناسی مهندسی (جدول ۳)، ۱۴ واحد از دروس اختیاری تحصیلات تکمیلی (جدول ۴) و ۶ واحد پایان نامه می‌باشد. دانشجویان ورودی این دوره در صورت نیاز بنا به تشخیص استاد راهنما و تایید گروه آموزشی، می‌توانند تا سقف ۱۲ واحد از دروس تخصصی دوره کارشناسی زمین شناسی را به عنوان دروس جبرانی (جدول ۵) بگذرانند.

دانشجویان برای دریافت مدرک دوره دکتری تخصصی زمین شناسی مهندسی، جمعا ۳۶ واحد به شرح جدول ۲ می‌گذرانند که شامل ۱۸ واحد از دروس اختیاری تحصیلات تکمیلی (جدول ۴) و ۱۸ واحد رساله دکتری می‌باشد. دانشجویان ورودی دوره دکتری از رشته‌های غیر از علوم زمین و یا گرایش‌های غیر زمین شناسی مهندسی بنا به تشخیص استاد راهنما و تایید گروه آموزشی، می‌توانند تا سقف ۸ واحد از دروس تخصصی کارشناسی ارشد زمین شناسی مهندسی (جدول ۳) را به عنوان دروس جبرانی بگذرانند.





## فصل دوم

# جدول عناوین و مشخصات دروس



جدول (۳) - عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی کارشناسی ارشد

ردیف	نام درس	تعداد واحد		تعداد ساعات		پیش نیاز یا هم نیاز
		نظری	عملی	نظری	عملی	
۱	زمین شناسی مهندسی پیشرفته ۱	۲	-	۳۲	-	-
۲	مکانیک خاک پیشرفته	۳	۱	۴۸	۳۲	-
۳	زمین شناسی مهندسی پیشرفته ۲	۳	-	۴۸	-	-
۴	مهندسی پی	۳	-	۴۸	-	-
جمع کل		۱۲ واحد				



جدول (۴) - عنوان و مشخصات کلی دروس اختیاری تحصیلات تکمیلی

ردیف	نام درس	تعداد واحد		تعداد ساعات		پیش نیاز یا هم نیاز
		نظری	عملی	نظری	عملی	
۱	مکانیک سنگ	۳	۱	۴۸	۳۲	-
۲	اجرای پروژه های مهندسی	۱	۱	۱۶	۳۲	-
۳	لرزه زمین ساخت	۲	-	۳۲	-	-
۴	زمین شناسی مهندسی کارست	۲	-	۳۲	-	-
۵	زمین شناسی مهندسی خاک های مشکل آفرین	۲	-	۳۲	-	-
۶	زمین شناسی مهندسی آبهای زیرزمینی	۲	-	۳۲	-	-
۷	ژئوفیزیک کاربردی مهندسی	۲	-	۳۲	-	-
۸	مبانی استاتیک و مقاومت مصالح	۲	-	۳۲	-	-
۹	اصول مطالعات ژئوتکنیک	۲	-	۳۲	-	-
۱۰	مکانیک سنگ پیشرفته	۲	-	۳۲	-	-
۱۱	زمین شناسی مهندسی تونل و فضا های زیر زمینی	۲	-	۳۲	-	-
۱۲	زمین شناسی مهندسی مناطق شهری	۲	-	۳۲	-	-
۱۳	زمین شناسی مهندسی زیست محیطی پیشرفته	۲	-	۳۲	-	-
۱۴	مخاطرات زمین شناختی	۲	-	۳۲	-	-
۱۵	بهسازی زمین	۲	-	۳۲	-	-
۱۶	مهندسی ژئوتکنیک لرزه ای	۲	-	۳۲	-	-
۱۷	زمین شناسی مهندسی زمین های سست	۲	-	۳۲	-	-
۱۸	ژئومورفولوژی مهندسی	۲	-	۳۲	-	-
۱۹	مدیریت مواد زائد و خطرناک	۲	-	۳۲	-	-
۲۰	زمین شناسی مهندسی کواترنر پیشرفته	۲	-	۳۲	-	-
۲۱	روش تحقیق	۲	-	۳۲	-	-
۲۲	حداکثر ۲ درس از دروس تخصصی و اختیاری تحصیلات تکمیلی سایر رشته های علوم زمین					



جدول (۵) - عنوان و مشخصات کلی دروس جبرانی

ردیف	نام درس	تعداد واحد		تعداد ساعات		پیش نیاز یا هم نیاز
		نظری	عملی	نظری	عملی	
۱	سنگ شناسی آذرین	۲	۱	۳۲	۳۲	-
۲	سنگ شناسی دگرگونی	۲	۱	۳۲	۳۲	-
۳	سنگ شناسی رسوبی	۲	۱	۳۲	۳۲	-
۴	زمین شناسی ساختاری	۲	۲	۶۴	۳۲	-
۵	آمار عمومی علوم پایه	۲	-	-	۳۲	-
۶	سامانه اطلاعات جغرافیایی	۱	-	-	۱۶	-
۷	آزمایشگاه سامانه اطلاعات جغرافیایی	-	۱	۳۲	-	-

دانشجویان ورودی دوره کارشناسی ارشد بنا به تشخیص استاد راهنما و تایید گروه آموزشی، می توانند حداکثر تا سقف ۱۲ واحد از دروس اصلی دوره کارشناسی زمین شناسی را به عنوان دروس جبرانی (جدول ۵) بگذرانند.



فصل سوم

ویژگی‌های دروس



عنوان درس به فارسی:		زمین شناسی مهندسی پیشرفته ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		Advanced Engineering Geology I	
دروس پیش نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:		تخصصی <input checked="" type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
حل تمرین:	-		
تعداد واحد:	۲	اختیاری <input type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

سفر علمی  آزمایشگاه  سمینار  کارگاه  موارد دیگر: .....

### هدف کلی:

بررسی خصوصیات مهندسی خاکها و سنگها و همچنین فرایندهای مختلف زمین شناسی تاثیر گذار بر ابنیه ها و پروژه های مهندسی:

### اهداف ویژه:

- ۱- بررسی ویژگی های زمین شناسی مهندسی سنگ و خاک
- ۲- بررسی فرایندهای مختلف زمین شناسی
- ۳- بررسی اندرکنش ابنیه ها و پروژه های مهندسی با محیط زمین شناسی پیرامونی

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- ارتباط بین زمین شناسی و مهندسی ساختمان، مطالعات مربوط به مرحله شناسائی و مقدماتی، مطالعات مربوط به مرحله تفصیلی، مطالعات مربوط به مرحله اجرایی و بعد از ساختمان .
- ۲- مروری بر خصوصیات فنی مواد متشکله زمین ( خاک و سنگ، خواص مهندسی خاکها، خصوصیات مهندسی کانیها،
- ۳- نقش خاکهای مختلف در مسائل مهندسی، فرسایش خاکها توسط آب و باد و روشهای کنترل فرسایش سواحل رودخانه ها و دریاها، کنترل فرسایش های بادی،
- ۴- مطالعات مربوط به احداث جاده و سازه ها در مناطق کویری.
- ۵- انجام مطالعات اکتشافی و شناسائی ساختگاه ها در پروژه های مهندسی: حفر ترانشه و چالهای شناسائی، حفر گمانه های اکتشافی، ارزیابی نتایج حاصله از عملیات اکتشافی، بررسی نمونه های خاک و سنگ، تهیه مقاطع و نقشه های زمین شناسی مهندسی از نتایج عملیات اکتشافی و شناسائی.
- ۶- بررسی پایداری شیبهای طبیعی، تأثیرات ناپایداری ها بر ابنیه های فنی، عوامل موثر در ایجاد حرکت توده های زمین، رده بندی حرکت شیبها، حرکت شیبها در رسوبات سطحی، لغزندگی زمین در دامنه های خاکی و سنگی، زمین لغزش ها، فرونشست و جریان، روشهای ارزیابی زمین لغزش ها، آتالیز پایداری دامنه ها، روشهای پایداری سازی و تثبیت شیبهای طبیعی.
- ۷- اصول تهیه نقشه های زمین شناسی مهندسی

### ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

استفاده از منابع علمی به روز، انواع وسایل کمک آموزشی مدرن و استفاده از فیلم های آموزشی مرتبط



ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۵۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کلاس درس، سیستم‌های کامپیوتری، ویدئوهای آموزشی از پروژه‌های صنعت مرتبط با زمین شناسی مهندسی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- قاضی فرد، ا و امامی، س ن (۱۳۹۲). مبانی زمین شناسی مهندسی. (ویراست سوم)، انتشارات جهاد دانشگاهی، دانشگاه اصفهان، اصفهان.

2- Bell, F.G. (2007). Engineering Geology. London, England, Elsevier.

3- Bell, F.G. (2009). Foundations of Engineering Geology. Third Edition, Taylor & Francis.

4- Price, D.G. (2009). Engineering Geology: principles and practice. Berlin, Springer.



مکانیک خاک پیشرفته		عنوان درس به فارسی:	
نوع درس و واحد		عنوان درس به انگلیسی:	
نظری ■	پایه □	- دروس پیش نیاز:	
عملی ■	تخصصی ■	- دروس هم نیاز:	
		- حل تمرین:	
نظری-عملی □	اختیاری □	۱+۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه □		۸۰	تعداد ساعت:

سفر علمی □ آزمایشگاه ■ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر: .....

### هدف کلی:

بررسی رفتار مهندسی خاکهای مختلف در رابطه با سازه های گوناگون و تحلیل رفتار متقابل سازه و خاک

### اهداف ویژه:

- ۱- بررسی ویژگی های فیزیکی و مکانیکی خاک
- ۲- بررسی رفتار مهندسی خاک
- ۳- بررسی رفتار متقابل خاک و سازه

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

الف - نظری

- ۱- کلیات و تعاریف خاک، طبقه بندی خاکها بر اساس منشا، ترکیبات شیمیایی خاکهای رسی، روابط حجمی و وزنی اجزای متشکله خاک، تعیین وزن مخصوص
- ۲- دانه بندی خاکها، تجزیه مکانیکی به روش الک، تجزیه مکانیکی با روش هیدرومتری، نمایش ترسیمی دانه بندی، اهمیت و خواص منحنی دانه بندی، طبقه بندی خاکها بر حسب اندازه ذرات، موارد استعمال دانه بندی خاک.
- ۳- ضرائب خمیری خاک، حدود آتربرگ، تعیین حد روانی، منحنی روانی، تعیین حد خمیری، اندکس روانی، عدد اکتیویته، اندکس غلظت، اهمیت حدود آتربرگ و شاخص های خاک، آزمایش های ساده صحرایی برای تعیین پلاستیسیته.
- ۴- ساختمان و تراکم و طبقه بندی خاک: ساختمان خاکهای غیرچسبنده، ساختمان دانه ای، ساختمان لانه زنبوری، ساختمان خاکهای چسبنده، تراکم خاک، آزمایش استاندارد پراکتور، آزمایش اصلاح شده استاندارد، طبقه بندی از نظر اندازه ذرات، طبقه بندی راهسازی، طبقه بندی یونیفاید (USCS) طبقه بندی آشتو طبقه بندی انگلیسی (BSCS) توصیف خاکها
- ۵- حرکت آب در خاک، نفوذپذیری و مفهوم آن، قانون دارسی، رابطه نفوذپذیری و خصوصیات خاک، معادله لاپلاس، روشهای فیزیکی و ترسیمی حل معادله لاپلاس شبکه جریان، خطوط جریان و هم پتانسیل، موارد استعمال شبکه جریان، مختصری درباره سدهای خاکی .
- ۶- گسترش تنش در خاک، روش بوزینسک، بار متمرکز، بار یکنواخت خطی، بار یکنواخت مستطیلی و بار مدور، روش تقرب، روش یونوارک، چناب فشار
- ۷- نشست خاک، نشست الاستیک، نشست پلاستیک، تحکیم و مفهوم آن، تحکیم خاکهای غیرچسبنده و تحکیم خاکهای رسی، تنش موثر، منحنی فشار و نسبت تخلخل، محاسبه اختلاف نشست.





مقاومت خاک، حالت تنش، دایره مر (Mohr)

۸- علامت تنشها، قانون کلمب، آزمایشهای تعیین مقاومت خاک، آزمایش برش مستقیم، آزمایش تک محوری، آزمایش سه محوری، سریع و آهسته، آزمایش نفوذ استاندارد، محاسبه مقاومت مجاز خاکها.

ب- عملی

۱- آزمایش نمونه گیری و تعیین رطوبت، آزمایش دانه بندی بطریق الک و هیدرومتری

۲- آزمایش حدود آتربرگ، آزمایش تعیین وزن مخصوص

۳- آزمایش تراکم، آزمایش نفوذپذیری، آزمایش تحکیم

۴- آزمایش برش مستقیم، آزمایش یک محوری

۵- آزمایش سه محوری

۶- آزمایش نسبت باربری کالیفرنیا

### ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

استفاده از منابع علمی به روز و انواع وسایل کمک آموزشی مدرن، استفاده از آزمایشگاه ژئوتکنیک و استفاده از فیلم های آموزشی مرتبط

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

### ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کلاس درس، سیستم های کامپیوتری، ویدئوهای آموزشی، آزمایشگاه ژئوتکنیک

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- اجل لوئیان، ر و فامیل دردشتی، آ (۱۳۹۵). مکانیک خاک کاربردی. انتشارات علوی، تهران.

۲- اجل لوئیان، ر و کلاتر هرمزی، م ج (۱۳۹۹). راهنمای کاربردی آزمون های مکانیک خاک (مبانی تئوری، اصول عملی و نکات تحلیلی). انتشارات علوی، تهران.

3- Bowels, J.E. (1984). Physical and Geotechnical Properties of Soils. Mc Graw- Hill Book Company.

4- Budhu, M. (2010). Soil mechanics and Foundations. 3rd edition, John Wiley & Sons, Inc.

5- Das, B.M. (2009). Principles of Geotechnical Engineering. 7th edition, Cengage Learning.



مهندسی پی		عنوان درس به فارسی:	
نوع درس و واحد		Foundation Engineering	
نظری <input checked="" type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>	مکانیک خاک پیشرفته	
عملی <input type="checkbox"/>	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/>	مکانیک خاک پیشرفته	
		حل تمرین: -	
نظری-عملی <input type="checkbox"/>	اختیاری <input type="checkbox"/>	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۴۸	تعداد ساعت:

سفر علمی  آزمایشگاه  سمینار  کارگاه  موارد دیگر: .....

### هدف کلی:

بررسی کاربرد مکانیک خاک و مقاومت مصالح در نحوه رفتار خاک و مسائل طراحی مربوط به لایه مرزی بین پی ها و خاک

### اهداف ویژه:

- ۱- بررسی کاربرد مکانیک خاک در ارتباط با انواع پی ها
- ۲- بررسی کاربرد مکانیک خاک در ارتباط با دیوارهای حائل و شیروانی ها

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- ظرفیت باربری نهائی در پی های سطحی، انواع پی ها، مبانی روابط پیشنهادی برای محاسبه ظرفیت باربری نهائی، روابط ترزاقی، روابط مایرهورف، روابط هنسن، روابط وسیک، کاربرد روابط ظرفیت باربری برای حالات مختلف آب زیرزمینی، اثر بارگذاری خارج از مرکز، ضرائب اطمینان.
- ۲- طرح و محاسبه پی های سطحی، محاسبه اجزا بتن مسلح به روش مقاومت نهائی، کنترل خمش، برش یکطرفه و دوطرفه، ملاحظات بارگذاری و سرویس نهائی.
- ۳- فشار جانبی خاک، فشار جانبی در حال سکون، فشار محرک (عامل) و مقاوم رانکین، فشار محرک کولمب، محاسبه فشار جانبی ناشی از سربار، ضریب فشار محرک و مقاوم در هنگام زلزله، روش ترسیم کولمب.
- ۴- انواع دیوارهای حائل و طراحی آنها، انواع دیوارهای حائل (وزنی، پشت بنددار و طره ای)، کنترل پایداری دیوار حائل در مقابل واژگونی، کنترل پایداری لغزشی دیوار حائل، کنترل تنش ها در بدنه دیوار، بررسی پایداری لغزشی کل سیستم خاک و دیوار، بررسی ظرفیت باربری خاک زیر دیوار، نکات کلی و مهم جهت خواص خاک و طراحی دیوار، طراحی دیوار وزنی، ضرائب اطمینان.
- ۵- پایداری شیروانی های ( شیب های ) خاکی، ضریب اطمینان، پایداری شیروانی نامحدود با و بدون آب، شیروانی محدود (کلیات)، روش های تعادلی حالت حدی، روش های تنش موثر و تنش کل برای تحلیل کوتاه و بلند مدت شیب، روش دایره سوئدی، روش همکن، روش نیلور برای خاک های چسبنده، روش دایره اصطکاک، روش عمومی قطعات، روش بیشاب، روش بیشاب و مورگنسترن، یادآوری نرم افزارهای تحلیل حالت حدی شیروانیها.



### ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

استفاده از منابع علمی به روز، انواع وسایل کمک آموزشی مدرن و استفاده از فیلم های آموزشی مرتبط

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کلاس درس، سیستم‌های کامپیوتری، ویدئوهای آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- اجل لوئیان، ر و سیزی پور، ا (۱۳۹۷). اصول مقدماتی مهندسی ژئوتکنیک. نشر نوآور.

۲- سرینیکا جان، ان (۱۳۸۸). اصول مهندسی ژئوتکنیک (مکانیک خاک). ترجمه اجل لوئیان، ر. و فاتحی. ل، انتشارات علوی، تهران.

3- Bowles, J. E. (1982). Foundation Analysis & Design. Mc Graw Hill.

4- Gltosh, K. M. (2009). Foundation Design in Practice. PHI learning private Limited- New Dehli-110001.

5- Kaniraj, S. R. (1988). Design Aids in Solid Mechanics and Foundation Engineering. Tata – McGraw Hill, New Delhi.



عنوان درس به فارسی:		زمین شناسی مهندسی پیشرفته ۲	
عنوان درس به انگلیسی:	Advanced Engineering Geology II	نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:		تخصصی <input checked="" type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
حل تمرین:	-		
تعداد واحد:	۳	اختیاری <input type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

سفر علمی  آزمایشگاه  سمینار  کارگاه  موارد دیگر: .....

### هدف کلی:

شناخت پروژه های مهندسی مرتبط با زمین شناسی همچون منابع قرضه، پی، راه و راه آهن، سدها و تونلها و تاثیرات شرایط زمین شناسی بر پروژه ها

### اهداف ویژه:

۱- بررسی زمین شناسی مهندسی پروژه های مهندسی مختلف

۲- بررسی تاثیر شرایط زمین شناسی بر پروژه ها

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱- ارزیابی خصوصیات مهندسی سنگهای ضعیف

۲- زمین شناسی مهندسی در بهره برداری منابع قرضه ( مصالح خرده سنگی)، آزمون های مصالح خرده سنگی از نظر مقاومت، هوازدگی، تغییر حجم، واکنش قلیایی، بررسی مشخصه های فنی مواد قرضه دانه ریز و دانه درشت.

۳- زمین شناسی مهندسی در کارهای ساختمانی، نحوه عملکرد و رفتار سنگها در محل پی، پی و آب زیرزمینی، حفاری در محل پی ها، ارزیابی پی های مختلف، بررسیهای فنی محل پی ها، رفتار مکانیکی پی ها در رابطه با خصوصیات ژئوتکنیکی محل، اندازه گیری ها و ثبت نتایج آزمایشات.

۴- زمین شناسی مهندسی راه و راه آهن، مطالعات زمین شناسی مهندسی در انتخاب مسیر جاده ها و فرودگاهها، اجرای پروژه های راه سازی و راه آهن، انجام بررسیهای مقدماتی در تعیین مسیرها، مطالعات تفصیلی در تعیین مسیرها، ترانسه ها و کوهربری، کاربرد زمین شناسی مهندسی در محل پلها، همکاری زمین شناسان مهندس و مهندسین طراح در مراحل مختلف اجرای پروژه.

۵- زمین شناسی مهندسی سازه های هیدرولیکی، ضرورت انجام مطالعات زمین شناسی ساختگاه سدها و چگونگی اجرا مطالعات مربوطه، بررسیهای مقدماتی محل پروژه، مطالعات زمین شناسی مهندسی محل سدها در زمین های سنگی و آبرفتی، ارزیابی فنی محل در رابطه با نوع ساختمان سد، بررسی محدودیتهای فنی در ارتباط با نوع ساختمان، سدهای بتنی وزنی، سدهای بتنی قوسی، سدهای خاکی و سنگ ریزه ای، بند سازها و آب بندها، انجام آزمایشات فشار آب، بررسیهای محلی جهت عملیات تزریق، شبکه های تزریق و انواع روشهای تزریق.

۶- زمین شناسی مهندسی تونلها، مطالعات مورد نیاز جهت ارزیابی و انتخاب مسیر تونلها، تهیه مقاطع طولی و عرضی تونلها، روشهای حفاری و حفاظت، مطالعات زمین شناسی مهندسی مسیر تونلها، پیش بهینه سازی و تزریق.



۷- زمین شناسی مهندسی در طرحهای توسعه ای در رابطه با محیط زیست، ارزیابی محدودیت های موجود در مناطق مختلف با توجه به خصوصیات زمین شناسی و بررسی مشخصه های فنی زمین در رابطه با طرحهای عمرانی و توسعه ای، ارتباط بین زمین شناسی و محیط زیست، نحوه کاربرد زمین شناسی در مسائل مربوط به محیط زیست، ارزیابی تاثیر اجرای پروژه های مهندسی بر محیط زیست منطقه.

**ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:**

استفاده از منابع علمی به روز، انواع وسایل کمک آموزشی مدرن و استفاده از فیلم های آموزشی مرتبط

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

**ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:**

کلاس درس، سیستم های کامپیوتری، ویدئوهای آموزشی از پروژه ها

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

۱- قاضی فرد، ا و امامی، س، ن (۱۳۹۲). مبانی زمین شناسی مهندسی: چاپ سوم انتشارات جهاد دانشگاهی، دانشگاه اصفهان.

2- Bell, F.G. (2007). Engineering Geology. Elsevier, London.

3- Bell, F.G. (2009). Foundations of Engineering Geology. Third Edition, Taylor & Francis.

4- González de Vallejo, L. I., Ferrer, M. (2011). Geological Engineering. CRC Press, Netherlands.

5- Price, D.G. (2009). Engineering Geology: principles and practice. Berlin, Springer.



مکانیک سنگ		عنوان درس به فارسی:	
نوع درس و واحد		عنوان درس به انگلیسی:	
نظری ■	پایه □	- دروس پیش نیاز:	
عملی ■	تخصصی □	- دروس هم نیاز:	
		- حل تمرین:	
نظری-عملی □	اختیاری ■	۱+۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه □		۸۰	تعداد ساعت:

سفر علمی □ آزمایشگاه ■ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر: .....

### هدف کلی:

بررسی رفتار مهندسی انواع ماده سنگ و توده سنگ و تحلیل رفتار متقابل سنگ و سازه های مختلف

### اهداف ویژه:

- ۱- بررسی ویژگی های فیزیکی و مکانیکی سنگ بکر
- ۲- بررسی ویژگی ها و رفتار مکانیکی توده سنگ و تحلیل رفتار متقابل سنگ و سازه

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

الف - نظری

۱- مقدمه، کاربرد مکانیک سنگ در طرحهای مهندسی راه و ساختمان و معدن

۲- خصوصیات مکانیکی سنگ بکر، رفتار سنگ در مقابل فشار تک محوری، تاثیر اندازه، شکل و وضعیت قاعده های نمونه بر رفتار سنگ، تاثیر رطوبت محیط، تاثیر سفتی دستگاه آزمایش بر رفتار سنگ در مقابل فشار تک محوری، دستگاههای سخت و خود کنترل، رفتار سنگ در مقابل فشارهای دوماحوری و سه محوری، روش ها و مشکلات آزمایش، معیارهای شکست و حد ارتجاعی، منحنی های پوش، معیارهای کولمب و مر، معیارهای تجربی.

۳- رده بندی مهندسی سنگها، بر اساس نتایج آزمایشات آزمایشگاهی، بر اساس نتایج آزمایشات در محل یا آزمایشات اندکس.

۴- خصوصیات مکانیکی توده سنگ، مقاومت برشی ناپیوستگی ها در سنگ، تاثیر آب بر مقاومت برشی، تاثیر مقیاس برشی ناپیوستگی ها، رفتار سطوح هموار و صاف، تاثیر ناهمواری بر مقاومت برشی، تاثیر مقیاس برشی ناپیوستگی ها، طرق آزمایش تعیین مقاومت برشی ناپیوستگی ها در سنگ، برش مستقیم، سه محوری و برش دورانی، تخمین مقاومت فشاری سطوح ناپیوستگی ها و زاویه اصطکاک آنها، تغییر شکل (Deformation) در ناپیوستگی ها، پیش بینی مقاومت برشی ناپیوستگی ها، مقاومت برشی ناپیوستگی های پر شده از ذرات دانه ریز، مقاومت برشی سنگهای پر درزه، آزمایش مقاومت توده های سنگی پر درزه.



۵- ساختمان توده سنگ، روشهای مطالعه، ترسیم های اصلی بر روی استریونت ها، بررسی و مطالعه ناپیوستگی ها با استفاده از استریونت، توالی ناپیوستگی ها و روشهای مطالعه کمی آنها (مانند تعیین  $R.Q.D.$  و غیره)، روشهای آماری در مطالعه توالی ناپیوستگی ها، رده بندی مهندسی توده سنگ: رده بندی عمومی، رده بندی های اختصاصی

۶- آب در توده سنگ، جریان آب زیرزمینی در توده سنگ، دوره چرخه آب، تعریف نفوذپذیری، نفوذپذیری سنگهای درزه دار، شبکه های جریان، اندازه گیری نفوذ پذیری سنگ در محل، آزمایشات بار هیدرولیکی ثابت و متغیر، آزمایشات تلمبه زنی (پمپاژ)، اندازه گیری فشار آب در توده سنگ.

۷- پایداری شیبهای سنگی، ملاحظات اقتصادی و طراحی، مکانیک اصلی گسیختگی شیبها، نقش ناپیوستگی ها در گسیختگی شیبها، اثر وزن مواد در لغزش، تاثیر فشار آب بر پایداری، قانون تنش موثر، ضریب اطمینان شیب، گسیختگی هایی که محاسبه ضریب اطمینان ممکن نمیشد. گسیختگی صفحه ای: تعریف، روشهای تحلیل، تاثیر آبهای زیرزمینی بر پایداری، پایدار کردن شیب.

۸- بولت های سنگی، انواع نحوه طراحی و عمل، شاتکریت، روشهای عمل، نوع و ترکیب مواد، تزریق دوغاب، تکنیکهای تزریق دوغاب، انواع دوغابها، زهکشی، روشهای زهکشی توده سنگ.

ب- عملی :

۱- آزمایش تعیین مقاومت فشاری تک محوری و تعیین مدول دگرشکلی

۲- آزمایش تعیین مقاومت فشاری سه محوری، آزمایشات تعیین مقاومت کششی سنگها (طور غیر مستقیم)

۳- آزمایشات اندازه گیری مقاومت برشی سطوح ناپیوستگی ها: الف- برش مستقیم، ب- سه محوری

۴- آزمایشات با مدل های فیزیکی، تعیین خصوصیات فیزیکی مکانیکی سنگها جهت مصارف ساختمانی از قبیل لوس آنجلس

۵- تعیین مقاومت در برابر عوامل جوی، تعیین درصد قطعات شکسته بوسیله ضربه

۶- تعیین درصد قطعات شکسته بوسیله فشار

۷- تعیین وزن مخصوص و جذب آب ظاهری و حقیقی

### ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

استفاده از منابع علمی به روز، انواع وسایل کمک آموزشی مدرن و استفاده از فیلم های آموزشی مرتبط، استفاده از آزمایشگاه ژئوتکنیک

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

### ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کلاس درس، سیستم های کامپیوتری، ویدئوهای آموزشی، آزمایشگاه ژئوتکنیک



چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- ۱- اجل لوئیان، ر و محمدی، د (۱۳۸۲). رده بندی مهندسی توده سنگ (ترجمه). انتشارات نشر فن آوران.
- ۲- اجل لوئیان، ر، دادخواه، ر و حسین میرزایی، ز (۱۳۹۵). کاربرد زمین شناسی مهندسی در تونل. (ویراست دوم)، انتشارات علوی، تهران.
- ۳- فاروق حسینی، م (۱۳۹۰). درآمدی بر مکانیک سنگ. (ترجمه، ویراست هفتم)، نشر کتاب دانشگاهی، تهران.
- 4- Aydan, O. (2020). Rock mechanics and rock engineering: Volume 1: Fundamentals of rock mechanics. CRC Press.
- 5- Aydan, O. (2020). Rock mechanics and rock engineering: Volume 2: Applications of rock mechanics. CRC Press.





ژئوفیزیک کاربردی مهندسی		عنوان درس به فارسی:	
نوع درس و واحد		Engineering Applied Geophysics	
نظری ■	پایه □	-	عنوان درس به انگلیسی:
عملی □	تخصصی □	-	درس پیش نیاز:
		-	درس هم نیاز:
			حل تمرین:
نظری-عملی □	اختیاری ■	۲	تعداد واحد:
	رساله / پایان نامه □	۳۲	تعداد ساعت:

سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر: .....

### هدف کلی:

آشنایی با کاربرد ژئوفیزیک در مطالعات ساختگاه پروژه های مهندسی

### اهداف ویژه:

- ۱- آشنایی با کاربرد ژئوفیزیک برای مطالعه شرایط زیرسطحی ساختگاه و ویژگی های سنگ و خاک
- ۲- آشنایی با کاربرد ژئوفیزیک برای مطالعه زمین لغزش
- ۳- آشنایی با کاربرد ژئوفیزیک برای مطالعه حفرات انحلالی و کارست
- ۴- آشنایی با کاربرد ژئوفیزیک برای مطالعه اثرات ساختگاهی

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- مقدمه ای بر مطالعات ژئوفیزیک اکتشافی و کاربردهای آن در زمین شناسی مهندسی
- ۲- روش لرزه ای انکساری، وسایل و تجهیزات و روش برداشت های صحرائی، روش تفسیر نتایج و تعیین گسترش لایه های زیرسطحی خاک و سنگ، تعیین ضخامت آبرفت، تعیین عمق سنگ بستر، تعیین پروفیل سنگ بستر، تعیین مدول های دینامیکی خاک و سنگ لایه های زیرسطحی، بررسی خصوصیات ژئوتکنیکی توده سنگ و خاک در محل پی
- ۳- روش های لرزه ای درون چاهی سطح به عمق، عمق به سطح و چاه به چاه، وسایل و تجهیزات و روش های برداشت های صحرائی، تفسیر نتایج و تعیین سرغت سیر موج تراکمی و برشی در عمق و تعیین مدول های دینامی لایه ها در عمق.
- ۴- روش توپوگرافی لرزه ای، روش های برداشت صحرائی، تفسیر نتایج و تعیین آنومالی های زیرسطحی ژئوتکنیک
- ۵- روش خردلرزه سنجی (میکروترمور)، اصول و مبانی، تجهیزات و روش های برداشت، تفسیر نتایج برای تعیین اثرات ساختگاهی، سرعت موج برشی لایه-های زیرسطحی، تعیین حداقل عمق سنگ بستر، کاربرد در ریزپهنه بندی لرزه ای.
- ۶- روش مقاومت ویژه الکتریکی، اصول، تجهیزات و روش های برداشت با آرایه های شلومبرژه، ونر و دو قطبی-دوقطبی، سونداژ الکتریکی، پروفیل زنی الکتریکی، تفسیر نتایج و تهیه نیمرخ مقاومت ویژه الکتریکی، تعیین سطح آب زیرزمینی، تعیین وضعیت توده سنگ های خرد شده، کاربرد در مطالعات زمین لغزش و تعیین سطوح لغزشی و هندسه زمین لغزش.
- ۷- روش نفوذ موج رادار زمینی (GPR)، اصول و مبانی، تجهیزات و روش های برداشت، تفسیر نتایج و تعیین حفرات زیرسطحی مانند نواحی انحلال یافته، چاه ها و قنات های مدفون.
- ۸- کاربرد نتایج مطالعات ژئوفیزیک در مطالعات منطقه ای، آنالیز اطلاعات و تعبیر و تفسیر نتایج.



ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

استفاده از منابع علمی به روز، انواع وسایل کمک آموزشی مدرن و استفاده از فیلم های آموزشی مرتبط

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کلاس درس، سیستم های کامپیوتری، ویدئوهای آموزشی از پروژه های صنعت مرتبط با زمین شناسی مهندسی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- رحیمی، ح (۱۳۹۳). مهندسی ژئوتکنیک، جلد اول مطالعات ژئوتکنیک. فصل دوم کاوش های ژئوفیزیکی، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.

۲- صمدی، ل (۱۳۹۲). مبانی ژئوفیزیک کاربردی. انتشارات جهاد دانشگاهی، تهران.

3- Sharma, P. (2012). Environmental and engineering geophysics. Cambridge University Press.



عنوان درس به فارسی:		زمین شناسی مهندسی خاک های مشکل آفرین	
عنوان درس به انگلیسی:	Engineering geology of problematic soils	نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:		تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
حل تمرین:	-		
تعداد واحد:	۲	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

سفر علمی  آزمایشگاه  سمینار  کارگاه  موارد دیگر: .....

### هدف کلی:

شناخت خصوصیات خاک های مشکل آفرین و تاثیر آنها در پایداری سازه ها و آشنایی با رفتار فیزیکی، مکانیکی و شیمیایی آنها

### اهداف ویژه:

- ۱- بررسی ویژگی های شاخص خاک های مشکل آفرین
- ۲- بررسی رفتار مکانیکی و مهندسی خاک های مشکل آفرین
- ۳- بررسی تاثیر خاک های مشکل آفرین در پروژه های مهندسی

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- مقدمه ای بر انواع خاک های مشکل آفرین، روش های شناسایی، شاخص های ارزیابی و ویژگی های زمین شناسی
- ۲- خاک های رمنده: ویژگی های زمین شناسی خاک های رمنده، پوکی خاک های رمنده، شاخص رمنده گی خاک، روش های آزمایشگاهی و صحرایی تعیین پتانسیل رمنده گی خاک، روش های بهسازی خاک رمنده
- ۳- خاک های واگرا: عوامل موثر در واگرایی خاک، ویژگی های خاک های واگرا، شیمی خاک های واگرا، روش های تعیین پتانسیل واگرایی خاک، روش های مقابله با واگرایی خاک
- ۴- خاک های متورم شونده: عوامل زمین شناسی موثر در تورم زایی خاک، کانی شناسی خاک های متورم شونده، ویژگی های شاخص خاک های متورم شونده، روش های تعیین پتانسیل تورم خاک، روش های بهسازی خاک های متورم شونده
- ۵- رس های روان: تعریف، طبقه بندی، چگونگی تشکیل، ویژگی های کانی شناسی، ویژگی های ژئوتکنیکی، روش های شناسایی و ارزیابی رس های روان، مشکلات ناشی از رس های روان، روش های تثبیت و مقابله با رس های روان
- ۶- خاک های قلیایی و شور: منشأ خاک های شور، شناسایی خاک های شور، ویژگی های شیمیایی خاک های شور، مشکلات مرتبط با شوری خاک، روش های بهسازی خاک های شور
- ۷- خاک های آلی: شرایط تشکیل خاک های آلی، خصوصیات فیزیکی و مکانیکی خاک های آلی، مقاومت و تغییر شکل پذیری خاک های آلی، مشکلات مرتبط با خاک های آلی، ساخت و ساز در خاک های آلی

### ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

استفاده از منابع علمی به روز، انواع وسایل کمک آموزشی مدرن و استفاده از فیلم های آموزشی مرتبط



ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد  
آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کلاس درس، سیستم‌های کامپیوتری، ویدئوهای آموزشی از پروژه‌های صنعت مرتبط با زمین شناسی مهندسی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- رحیمی، ح و عباسی، ن (۱۳۹۶). مهندسی ژئوتکنیک، خاک‌های مشکل آفرین (ویراست سوم)، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.

2- Hirpara, D., Jadeja, A., Vekaria, L. (2021). Text book of problematic soils. Jaya Publishing House, Delhi.

3- Patel, A. (2019). Geotechnical Investigations and Improvement of Ground Conditions. Elsevier Science.



زمین شناسی مهندسی آبهای زیرزمینی		عنوان درس به فارسی:	
نوع درس و واحد		Groundwater Engineering Geology	
نظری <input checked="" type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>	-	عنوان درس به انگلیسی:
عملی <input type="checkbox"/>	تخصصی <input type="checkbox"/>	-	دروس پیش نیاز:
		-	دروس هم نیاز:
		-	حل تمرین:
نظری-عملی <input type="checkbox"/>	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

سفر علمی  آزمایشگاه  سمینار  کارگاه  موارد دیگر: .....

### هدف کلی:

آشنایی با تاثیر حضور آب در ساختگاه سازه ها و پروژه های عمرانی و راهکارهای آن

### اهداف ویژه:

۱- بررسی تاثیر آب های زیرزمینی در پروژه های مختلف و مشکلات ناشی از آن

۲- بررسی روش های مقابله با تاثیرات آب زیرزمینی بر پروژه ها

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱- کلیات آب زیرزمینی و زمینه های تحقیق و کاربرد های آن، حرکت و مبانی هیدرولیک حرکت آب زیرزمینی، تعیین عمق و جهت آب زیرزمینی

۲- ضرایب هیدرودینامیک آبخوان و روشهای کلی اندازه گیری

۳- آبهای زیرزمینی و سد سازی، شبکه جریان در محدوده سد، فرار آبهای زیرزمینی از سدها، هیدرواستراتیگرافی

۴- آبهای زیرزمینی و تونلسازی، تخمین ورود آب به تونلهای محیط سنگی و خاکی با روشهای تجربی و تحلیلی، بار آبی و مسائل مرتبط با آن در تونل

۵- روشهای خشک اندازی و زهکشی آبهای زیرزمینی، عوامل تاثیر گذار خشک اندازی با سیستم پمپاژ و زهکشهای افقی، آبهای زیرزمینی در پروژه های

شهری

۶- نقش افت آبهای زیرزمینی در فرونشست زمین، فروچاله ها، روشهای پیشگیری

۷- نقش آبهای زیرزمینی در ناپایداری دامنه ها، آبهای زیرزمینی در معادن

۸- آبهای زیرزمینی و راهسازی، برآورد سیلاب و آبروها

۹- هیدروژئوشیمی و تاثیر آن در پروژه های عمرانی، کلیات آبهای ژرف

۱۰- استفاده از ردیابی ایزوتوپی و رنگی آبهای زیرزمینی در پروژه های عمرانی

### ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

استفاده از منابع علمی به روز، انواع وسایل کمک آموزشی مدرن و استفاده از فیلم های آموزشی مرتبط



ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد  
آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کلاس درس، سیستم‌های کامپیوتری، ویدئوهای آموزشی از پروژه‌های صنعت مرتبط با زمین شناسی مهندسی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- 1- Dassargues, A. (2019). Hydrogeology Groundwater, Science and Engineering. CRC Press.
- 2- Karamouz, M., Ahmadi, A., Akhbari, M. (2020). Groundwater Hydrology: Engineering, Planning, and Management. 2nd Edition, CRC Press.
- 3-Tang, Y., Zhou, J., Yang, P., Yan, J., Zhou, N. (2017). Groundwater Engineering. Springer Natural Hazards.



اجرای پروژه های زمین شناسی مهندسی		عنوان درس به فارسی:	
نوع درس و واحد	Engineering Geological Projects	عنوان درس به انگلیسی:	
<input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> پایه		-	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی			دروس هم نیاز:
		-	حل تمرین:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> اختیاری		۱+۱	تعداد واحد:
<input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه		۴۸	تعداد ساعت:

سفر علمی  آزمایشگاه  سمینار  کارگاه  موارد دیگر: .....

### هدف کلی:

شناخت فعالیت‌های اجرایی پروژه های مختلف مهندسی نظیر سدها، تونلها، ترانشه های جاده و چگونگی روند بررسی های صحرایی و آزمایشگاهی

### اهداف ویژه:

۱- فراگیری مراحل مختلف مطالعات زمین شناسی مهندسی پروژه های مختلف

۲- فراگیری فعالیت های اجرایی پروژه های مختلف مهندسی

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

الف) نظری

۱- بررسی های عمومی، نحوه جمع آوری و دسته بندی نمودن اطلاعات، شناسائی منطقه مورد مطالعه، تهیه نقشه زمین شناسی مهندسی، تهیه گزارش

توجیهی و شناسائی محل

۲- بررسی های صحرایی اولیه، برنامه ریزی انجام عملیات صحرایی با توجه به موضوع پروژه، برآورد هزینه عملیات، برنامه ریزی اجرایی، نظارت های فنی

پارامترهای مورد نظر در برداشتهای ژئوتکنیکی اولیه، تهیه نقشه ژئوتکنیکی برای ابنیه های فنی متمرکز، تهیه مقاطع فنی محلی، تهیه گزارش های ژئوتکنیکی

مقدماتی

۳- بررسی های محلی تفصیلی بررسی و تحلیل لغزشهای جاده ای، بررسی و تحلیل فرونشست های محلی و ناحیه ای، بررسی و مکانیابی محل احداث سد و

تحلیل آنها، بررسی مسیر تونل و روشهای حفاری و مشکلات آن

ب) عملی

۱- بازدید از طرحهای عمرانی در دست اجرا و بررسی خصوصیات ژئوتکنیکی مناطق مختلف در ارتباط با اجرای طرح

۲- تهیه یادداشتهای فنی از ۲ پروژه احداث تونل، ۲ پروژه سد سازی، ۲ پروژه جاده سازی، لغزش های جاده ای و ترانشه های جاده ای، نشست های محلی

۳- تهیه و ارائه گزارش های فنی در رابطه با هر یک از بازدید های مربوطه

۴- ارائه سمینار از گزارش های تهیه شده و بحث پیرامون مشکلات فنی هر یک از پروژه های مورد بازدید

### ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

بخش نظری: استفاده از منابع علمی به روز، انواع وسایل کمک آموزشی مدرن و استفاده از فیلم های آموزشی مرتبط

بخش عملی: بازدید از پروژه های مختلف مهندسی و آموزش تهیه گزارش های فنی پروژه ها



ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۵۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

بازدیدهای میدانی، کلاس درس، سیستم‌های کامپیوتری، ویدئوهای آموزشی از پروژه‌های صنعت مرتبط با زمین شناسی مهندسی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- اجل لوئیان، ر، دادخواه، ر و حسین میرزایی، ز (۱۳۹۵). کاربرد زمین شناسی مهندسی در تونل. (ویراست دوم)، انتشارات علوی، تهران.

۲- رحیمی، ح (۱۳۹۳). مهندسی ژئوتکنیک، جلد اول مطالعات ژئوتکنیک. انتشارات دانشگاه تهران، تهران.

۳- قاضی فرد، ا و امامی، س ن (۱۳۹۲). مبانی زمین شناسی مهندسی. (ویراست سوم)، انتشارات جهاد دانشگاهی، دانشگاه اصفهان.

4- Bell, F.G. (2007). Engineering Geology, Elsevier, London





لرزه زمین ساخت		عنوان درس به فارسی:	
نوع درس و واحد		Seismotectonic	
<input checked="" type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> عملی	<input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> تخصصی	عنوان درس به انگلیسی:	
		- دروس پیش نیاز:	
		- دروس هم نیاز:	
		- حل تمرین:	
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری <input type="checkbox"/>	۲	تعداد واحد:
		۳۲	تعداد ساعت:

سفر علمی  آزمایشگاه  سمینار  کارگاه  موارد دیگر: .....

### هدف کلی:

بررسی اصول لرزه زمین ساخت و روش های تحلیل خطر زمین لرزه

### اهداف ویژه:

- ۱- فراگیری روش های مختلف تحلیل خطر زلزله
- ۲- فراگیری کاربرد نتایج تحلیل خطر زلزله در پروژه های مختلف

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱ الف) نظری

۱- تعریف، هدف، اهمیت، کاربرد، زمین ساخت کوتاه تر، الگوهای دگرریختی و جنبش گسل ها (برگشت الاستیکی)، داده های مورد استفاده، امواج لرزه ای، تقسیم بندی زمین لرزه ها .

۲- ژئوفیزیک هوایی، معرفی داده های ژئوفیزیک (مغناطیس) هوایی، نحوه استفاده از داده ها در شناسایی پی سنگ، تشخیص شکستگی های پی سنگ، نقشه ها و داده های مغناطیسی هوایی .

۳- گسله سنگ ها، تعریف، انواع، کاربرد، لغزش های پایدار و چسبنده، گروه گسله سنگهای کاتاکلاستیک، گروه گسله سنگ های میلوئیتی، گروه گسله سنگهای دگرگونی .

۴- ویژگی های روی زمین گسل ها، سیما، شناسائی، اندازه و ساز و کار گسل ها، تقسیم بندی گسل ها و ارزیابی توان گسلش و لرزه زائی، لغزش های میان لایه ای .

۵- زمین لرزه، شدت زمین لرزه، مقیاس های مختلف شدت زمین لرزه، تهیه نقشه های هم شدت، بزرگی زمین لرزه، انواع بزرگی زمین لرزه، روابط بین بزرگی و شدت زمین لرزه، روابط بین بزرگی زمین لرزه با جابجائی گسل .

۶- ویژگی های گسل ها، رفتار گسل در ژرفا، سرچشمه زمین لرزه در ژرفا، الگوی سدهای جنبشی، و تکه های پایدار، تکه بندی، انواع تکه بندی، پروژکتور گسلی .

۷- تحلیل سطح گسل، انواع الگوهای یک زوجی و دو زوجی نیرو، نحوه گسترش امواج لرزه ای، تحلیل سطح گسل با مدل دو زوجی کوپل، داده های مورد استفاده، تحلیل نتایج .



۸- برآورد خطر زمین لرزه و شتاب حرکت زمین، روش تحلیلی برآورد خطر، روابط بین طول گسل و توان لرزه ای آن، روابط بین طول گسل و حداکثر جابجائی آن، محاسبه حداکثر شتاب افقی زمین، روش احتمالی برآورد خطر، روابط بین فراوانی و بزرگی زمین لرزه، تعیین دوره بازگشت زمین لرزه، احتمال رویداد بر حسب دوره تکرار، تعیین زمین لرزه ممکن (M.C.E.) و زمین لرزه مبنای طرح. (D.B.E.)

۹- انجام پروژه و تهیه گزارش لرزه زمین ساختی از یک منطقه به شعاع حداقل ۱۰۰ کیلومتر.

**ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:**

استفاده از منابع علمی به روز، انواع وسایل کمک آموزشی مدرن و استفاده از فیلم های آموزشی مرتبط

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

**ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:**

کلاس درس، سیستم های کامپیوتری، ویدئوهای آموزشی از پروژه های صنعت مرتبط با زمین شناسی مهندسی

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

۱- پورکرمانی، م و آرین، م (۱۳۷۶). سائزمو تکتونیک (لرزه زمین ساخت): شرکت مهندسی مشاور دزآب، تهران.

2- Keller, E. A. and Pinter, N. (1996). Active Tectonics: Prentice Hall, Inc.

3- Scholz, C. H. (2019). The mechanics of earthquakes and faulting. Cambridge University Press, 3<sup>rd</sup> Edition.



عنوان درس به فارسی:		زمین شناسی مهندسی کارست	
عنوان درس به انگلیسی:		Engineering Geology of Karst	
دروس پیش نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
حل تمرین:	-		
تعداد واحد:	۲	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

سفر علمی  آزمایشگاه  سمینار  کارگاه  موارد دیگر: .....

### هدف کلی:

بررسی پدیده کارست و خصوصیات زمین شناسی مهندسی و تاثیر آن بر پروژه های مهندسی و ژئوتکنیکی و اثرات و خطرات زیست محیطی آن

### اهداف ویژه:

۱- بررسی خصوصیات زمین شناسی مهندسی پدیده های کارستی

۲- بررسی تاثیرات کارست بر پروژه های مهندسی

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱- شرایط تشکیل کارست از نظر زمین شناسی، ژئومورفولوژیکی، اقلیمی، هیدرولوژیکی و توپوگرافی

۲- بررسی خصوصیات کارست و تاثیرات آن بر جریان آبهای زیرزمینی

۳- بررسی خصوصیات زمین شناسی مهندسی کارست و تاثیرات آن بر پروژه های عمرانی

۴- خصوصیات ژئوشیمیایی آبهای کارستی و پتانسیل انتقال آلاینده ها توسط شبکه جریان آبهای کارستی

۵- خطرات و مشکلات کارست در پروژه های سد سازی، تونل زنی، شهر سازی و راه سازی

۶- روشهای شناسایی کارست (سطحی و زیرزمینی) شامل سنجش از دور، گمانه های اکتشافی، ردیابها، روشهای ژئوفیزیکی مختلف و غیره

۷- راه های مقابله با خطرات و مشکلات کارست بر پروژه های مهندسی

۸- راه های اصلاح و ترمیم فروچاله های کارستی در هنگام برخورد پروژه های عمرانی با آنها

۹- ارزیابی خطرات فروچاله های کارستی بر پروژه های مهندسی

۱۰- بررسی حوادث و مطالعات موردی در جهان

۱۱- فرونشستها و فروچاله های حاصل از فعالیت های انسانی و تاثیرات آن در مناطق شهری، روستایی و کشاورزی

۱۲- نقش برداشت بی رویه آب در ایجاد فروچاله های کارستی.

### ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

استفاده از منابع علمی به روز، انواع وسایل کمک آموزشی مدرن و استفاده از فیلم های آموزشی مرتبط



ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۵۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کلاس درس، سیستم‌های کامپیوتری، ویدئوهای آموزشی از پروژه‌های صنعت مرتبط با زمین شناسی مهندسی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- 1- Barry, F. B. and Gayle Herring, J. G. (2001). Geotechnical and Environmental Applications of Karst Geology and Hydrology. Balkema Publishers, Netherlands.
- 2- Barry F.B., A. J. Pettit and Herring J. G. (1999). Engineering Geology of Sinkholes and Karst. Balkema Publishers, Netherlands.
- 3- Barry F.B. (1993). Applied Karst Geology. Balkema Publishers, Netherlands.
- 4- Bell F.G. (2007). Engineering Geology. 2<sup>nd</sup> Edition, Elsevier, MA, USA.



مبانی استاتیک و مقاومت مصالح		عنوان درس به فارسی:	
نوع درس و واحد		Fundamentals of Static and Strength of Materials	
<input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> پایه		عنوان درس به انگلیسی:	
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی		دروس پیش نیاز: -	
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/> اختیاری		دروس هم نیاز: -	
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		حل تمرین: -	
		۲	تعداد واحد:
		۳۲	تعداد ساعت:

سفر علمی  آزمایشگاه  سمینار  کارگاه  موارد دیگر: .....

### هدف کلی:

بررسی شرایط تعادل اجسام صلب ساکن تحت اثر نیروهای وارده به آن و بررسی رفتار مواد تحت اثر نیروهای داخلی و تحلیل تغییرشکلها و تنش های ناشی از آنها

### اهداف ویژه:

- ۱- بررسی تعادل اجسام
- ۲- بررسی تنش-کرنش
- ۳- بررسی رفتار مواد تحت نیروهای مختلف

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- مقدمه، مفاهیم و اصول بنیادی، سیستمهای یکاها، روش حل مسئله، دقت عددی
- ۲- انواع کمیت ها، کمیت های برداری، کمیت های اسکالر
- ۳- گشتاور
- ۴- متجه سیستم های نیرو، تعادل سیستم های نیرو
- ۵- تعادل اجسامی که از چند جزء متصل به هم تشکیل شده اند
- ۶- گرانیگاه، مرکز جرم، مرکز سطح، مرکز خطوط، مرکز جسم
- ۷- گشتاور دوم و حاصلضرب اینرسی
- ۸- تنش و تغییر شکل، انواع تنش ها و تغییر شکل های متناظر
- ۹- نیروی برشی و لنگر خمشی در تیر آهن ها
- ۱۰- انتقال تنش صفحه ای، دایره مور

### ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

استفاده از منابع علمی به روز، انواع وسایل کمک آموزشی مدرن



ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کلاس درس، سیستم‌های کامپیوتری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- بی‌یر و جانستون (۱۳۹۴). استاتیک (ترجمه واحدیان، ویراست ۱۰)، نشر علوم دانشگاهی، تهران.

۲- بی‌یر و جانستون (۱۳۹۴). مقاومت مصالح (ترجمه واحدیان، ویراست ۱۰)، نشر علوم دانشگاهی، تهران

3- Morrow, H., Kokernak, R. (2010). Statics and Strength of Materials. 7<sup>th</sup> Edition, Pearson.



عنوان درس به فارسی:		زمین شناسی مهندسی کواترنر پیشرفته	
عنوان درس به انگلیسی:		Advanced Quaternary Engineering Geology	
دروس پیش نیاز:	-	نظری <input checked="" type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-	عملی <input type="checkbox"/>	تخصصی <input type="checkbox"/>
حل تمرین:	-		
تعداد واحد:	۲	نظری-عملی <input type="checkbox"/>	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲		رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>

سفر علمی  آزمایشگاه  سمینار  کارگاه  موارد دیگر: .....

### هدف کلی:

بررسی ویژگی‌های زمین شناسی مهندسی رسوبات کواترنر در ارتباط با شرایط رسوب گذاری و تاریخچه زمین شناسی

### اهداف ویژه:

- ۱- بررسی تاثیر شرایط رسوب گذاری بر ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی رسوبات کواترنر
- ۲- بررسی تاثیر تاریخچه زمین شناسی بر ویژگی‌های مکانیکی و رفتار رسوبات کواترنر

### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- مقدمه، کواترنر و رخدادهای زمین شناسی آن، ویژگی‌های محیط‌های رسوبی و تاثیر آن بر ویژگی‌های مهندسی رسوبات
- ۲- دانه بندی و بافت رسوبات در انواع محیط‌های رسوبی کواترنر، رابطه انواع کلی رفتار مکانیکی رسوبات با دانه بندی و بافت
- ۳- تاریخچه تنش در رسوبات، تنش پیش تحکیمی، عوامل ایجاد پیش تحکیم یافتگی در رسوبات شامل فرایندهای دباژنر، خشک شدن، چرخه‌های متوالی تر و خشک شدن، بارگذاری‌های چرخه‌ای، افزایش سن رسوبات و غیره.
- ۴- روش‌های تعیین تاریخچه تنش در رسوبات، روش‌های آزمایشگاهی، روش‌های صحرایی، روش‌های تجربی.
- ۵- انواع تغییر شکل رسوبات تحت بارهای استاتیک و دینامیک، روانگونگی جریانی، روانگونگی دینامیکی، نرم شوندگی دینامیکی، تراکم و نشست، خزش
- ۶- مقاومت رسوبات تحت بارهای استاتیک و دینامیک، روش‌های تعیین مقاومت، معیارهای گسیختگی تحت تنش‌های مختلف



### ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

استفاده از منابع علمی به روز، انواع وسایل کمک آموزشی مدرن و استفاده از فیلم‌های آموزشی مرتبط

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- |                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال | ۵۰ درصد |
| آزمون پایان نیم‌سال             | ۵۰ درصد |

### ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کلاس درس، سیستم‌های کامپیوتری، ویدئوهای آموزشی از پروژه‌های صنعت مرتبط با زمین شناسی مهندسی

- 1- Bell, F. G. (2016). Fundamentals of Engineering Geology. Elsevier.
- 2- Hirpara, D., Jadeja, A., Vekaria, L. (2021). Text book of problematic soils. Jaya Publishing House, Delhi.
- 3- Young, R. (2012). Soil Properties and Behaviour (Developments in geotechnical engineering). Elsevier.





بهبودی زمین		عنوان درس به فارسی:	
نوع درس و واحد		عنوان درس به انگلیسی:	
نظری <input checked="" type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>	Ground Improvement	
عملی <input type="checkbox"/>	تخصصی <input type="checkbox"/>	- دروس پیش نیاز:	
		- دروس هم نیاز:	
		- حل تمرین:	
نظری-عملی <input type="checkbox"/>	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

سفر علمی  آزمایشگاه  سمینار  کارگاه  موارد دیگر: .....

### هدف کلی:

مطالعه اصول بهبودی زمین، ضرورت بهبودی زمین، روش های بهبودی مناسب با توجه به شرایط مختلف پروژه، نقش شرایط زمین شناسی مهندسی در انتخاب روش بهبودی مناسب

### اهداف ویژه:

- ۱- مطالعه روش های متداول بهبودی زمین
- ۲- مطالعه نقش شرایط زمین شناسی در انتخاب روش بهبودی
- ۳- مطالعه بررسی نتایج بهبودی زمین

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- پایداری خاک، روش های پایداری سازی و هزینه های آن، تثبیت با سیمان، تثبیت با آهک، تثبیت با بیتمین، روش های مختلف تثبیت شیمیایی، تثبیت حرارتی، روشهای فیزیکی و مکانیکی تثبیت خاکها، روش های کاربردی در صحرا برای تثبیت خاک ها
- ۲- تراکم خاک در عمق کم، تنش های تراکمی و تاثیرات آن، فاکتورهای موثر در تراکم، آزمایشات تراکم در آزمایشگاه، وسایل تراکم در صحرا
- ۳- اصلاح خاک در عمق، پیش تراکم، ویریه فلوتاسیون، تحکیم دینامیکی، تراکم با انفجار
- ۴- تقویت زمین، میل مهار در خاک، بتن پاشی و تزریق بتن، تزریق درز و شکاف سنگ، میل مهار و سیم مهار در سنگ، استفاده از ژئوتکستایل و خصوصیات آن



- ۵- یخ زدن مصنوعی زمین برای اهداف ساختمانی، کاربرد یخ زدن زمین فرآیند و خصوصیات مکانیکی این روش، فرآیند حرارتی و طراحی آن
- ۶- زهکشی و تکنیک های آن، اصول نشست و زهکشی، روشهای زهکشی روشهای خروج آب از محیط

### ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

استفاده از منابع علمی به روز، انواع وسایل کمک آموزشی مدرن و استفاده از فیلم های آموزشی مرتبط

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- |                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیم سال | ۵۰ درصد |
| آزمون پایان نیم سال             | ۵۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کلاس درس، سیستم‌های کامپیوتری، ویدئوهای آموزشی از پروژه‌های صنعت مرتبط با زمین شناسی مهندسی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- رحیمی، ح و عباسی، ن (۱۳۹۹) مبانی و روش‌های بهسازی زمین، جلد اول: روش‌های مکانیکی و هیدرولیکی، انتشارات دانشگاه تهران.

۲- رحیمی، ح و عباسی، ن (۱۳۹۹) مبانی و روش‌های بهسازی زمین، جلد دوم: مصلح سازی و روش‌های فیزیکی-شیمیایی، انتشارات دانشگاه تهران.

3- Ameratunga, J., Sivakugan, N. (2021). Soft Clay Engineering and Ground Improvement. Taylor & Francis.

4- Evans, J. C., Elton, D. J., Ruffing D. (2021). Fundamentals of Ground Improvement Engineering. CRC Press.

5- Nicholson, P. G. (2015). Soil improvement and ground modification methods. Elsevier.



اصول مطالعات ژئوتکنیک		عنوان درس به فارسی:	
نوع درس و واحد		Fundamentals of Geotechnical Investigation	
عنوان درس به انگلیسی:		عنوان درس به فارسی:	
نظری <input checked="" type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>	-	دروس پیش نیاز:
عملی <input type="checkbox"/>	تخصصی <input type="checkbox"/>	-	دروس هم نیاز:
		-	حل تمرین:
نظری-عملی <input type="checkbox"/>	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

سفر علمی  آزمایشگاه  سمینار  کارگاه  موارد دیگر: .....

### هدف کلی:

بررسی اصول و روش های مطالعات ژئوتکنیک پروژه های مختلف مهندسی

### اهداف ویژه:

- ۱- بررسی اصول مطالعات صحرایی و آزمایش های برج
- ۲- بررسی اصول تفسیر و ارائه نتایج مطالعات ژئوتکنیک

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- ارزیابی سطحی، نقشه برداری، فتوگرامتری و تفاسیر آن، سنجش از دور و تصاویر ماهواره ای، ارزیابی و برداشت عوارض سطحی
- ۲- بررسی های محلی، روشهای اکتشافی، نمونه برداری خاکها و سنگها، انتخاب روشهای بررسی آبهای سطحی و زیر زمینی، توصیف خاکها و سنگها
- ۳- آزمایشات برجای خاکها، آزمایش نفوذ استاتیکی مخروطی، آزمایش نفوذ استاندارد، آزمایش برش بره ای، آزمایش پرسومتر، آزمایش نفوذ پذیری برجای، آزمایش نسبت باربری کالیفرنیا، آزمایش بارگذاری صفحه ای، آزمایش دیلاتومتر
- ۴- مبانی مکانیک خاک، تنش، کرنش و زهکشی در خاکها، تحکیم و تراکم، مقاومت خاک، رفتار تنش، کرنش خاکها
- ۵- آزمایشات برجای سنگها، آزمایش های تعیین مدول، آزمایشهای تعیین مقاومت، تعیین تنش برجای، آزمایشات نفوذپذیری
- ۶- خصوصیات سنگ بکر، مقاومت، دوام، سنجش، دگر شکلی پذیری و خصوصیات الاستیک سنگ
- ۷- مطالعات ژئوفیزیکی، روشهای ژئوالکتریک، روشهای لرزه ای، ژئوفیزیک درون گمانه ای، روشهای دیگر ژئوفیزیکی
- ۸- نقشه ها و مقاطع زمین شناسی مهندسی، نقشه های زمین شناسی مهندسی، مقاطع و طرح های زمین شناسی مهندسی، نقشه های ژئومورفولوژی مهندسی



### ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

استفاده از منابع علمی به روز، انواع وسایل کمک آموزشی مدرن و استفاده از فیلم های آموزشی مرتبط

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- |                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیم سال | ۵۰ درصد |
| آزمون پایان نیم سال             | ۵۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کلاس درس، سیستم‌های کامپیوتری، ویدئوهای آموزشی از پروژه‌های صنعت مرتبط با زمین شناسی مهندسی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- اجل لوئیان، ر، صداقت، م (۱۳۹۶). کاربرد آزمون‌های برجا در ژئوتکنیک، قرارگاه سازندگی خاتم الانبیاء، تهران.

2- Bell, F.G. (2013). Engineering Geology and Geotechnics. Elsevier science.

3- Win Bo, M. (2022). Geotechnical Ground Investigation. World Scientific.



مکانیک سنگ پیشرفته		عنوان درس به فارسی:	
نوع درس و واحد		Advanced Rock Mechanics	
نظری <input checked="" type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>	عنوان درس به انگلیسی:	
عملی <input type="checkbox"/>	تخصصی <input type="checkbox"/>	مکانیک سنگ	
		دروس پیش نیاز:	
		دروس هم نیاز:	
		حل تمرین: -	
نظری-عملی <input type="checkbox"/>	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

سفر علمی  آزمایشگاه  سمینار  کارگاه  موارد دیگر: .....

### هدف کلی:

بررسی رفتارهای سنگ بلحاظ دگر شکلی پذیری و ظرفیت باربری سنگ به منظور طراحی سازه های واقع بر روی سنگ یا درون سنگ

### اهداف ویژه:

۱- بررسی کاربرد مکانیک سنگ در پروژه های مختلف مهندسی

۲- بررسی ظرفیت باربری و تغییر شکل پذیری توده های سنگ تحت بارهای وارده از سازه

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱- رفتار تنش- کرنش در سنگ، رفتار الاستیک در سنگ، رفتار پلاستیک در سنگ، خزش در سنگ، رفتار تابع زمان در سنگ، تنش برجا در سنگ و روشهای اندازه گیری آن، پیش بینی تنش های بر جای سنگ بر اساس تئوری الاستیسیته

۲- مقاومت سنگ بکر، مدول الاستیسیته سنگ بکر، معیارهای گسیختگی سنگ بکر، دستگاههای آزمایش خود کنترل (Servo-controlled) برای سنگ

۳- مقاومت توده سنگ، مدول توده سنگ، معیارهای گسیختگی توده سنگ، آزمایشهای برجا جهت تعیین مقاومت و مدول توده سنگ، رفتار بعد از شکست توده سنگ، بررسی ناپیوستگی ها و اثرات آن در رفتار توده سنگ.

۴- نفوذ پذیری و تریق پذیری توده سنگ، جریان و نشست آب از ناپیوستگی ها، طراحی پرده آب بند با استفاده از لوژن و SPI

۵- انواع طبقه بندی مهندسی توده سنگ و مقایسه آن ها با یکدیگر، کاربرد طبقه بندی توده سنگ در رابطه با سازه های مختلف نظیر تونل، سدها، لغزش ها، بون غیره، روابط تجربی جهت تعیین مدول توده سنگ بر اساس طبقه بندی

۶- مکانیک سنگ و سازه های مهندسی، پایداری شیبهای سنگی، تحلیل تونل و حفاریهای زیرزمینی در سنگ، پی سد بر روی سنگ

### ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

استفاده از منابع علمی به روز، انواع وسایل کمک آموزشی مدرن و استفاده از فیلم های آموزشی مرتبط

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کلاس درس، سیستم‌های کامپیوتری، ویدئوهای آموزشی از پروژه‌های صنعت مرتبط با زمین شناسی مهندسی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- اجل لوئیان، ر و محمدی، د (۱۳۸۰). معیارهای تجربی گسیختگی در سنگ (ترجمه)، نشر دانشجو.

۲- اجل لوئیان، ر و محمدی، د (۱۳۸۲). رده بندی مهندسی توده سنگ (ترجمه)، انتشارات نشر فن آوران.

۳- اجل لوئیان، ر، دادخواه، ر و حسین میرزایی، ز (۱۳۹۵). کاربرد زمین شناسی مهندسی در تونل (ویراست دوم). انتشارات علوی، تهران.

4- Aydan, O. (2020). Rock mechanics and rock engineering: Volume 1: Fundamentals of rock mechanics. CRC Press.

5- Aydan, O. (2020). Rock mechanics and rock engineering: Volume 2: Applications of rock mechanics. CRC Press.



عنوان درس به فارسی:		زمین شناسی مهندسی تونل و فضای زیرزمینی	
عنوان درس به انگلیسی:		Engineering Geology of Tunnel and underground Excavations	
دروس پیش نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
حل تمرین:	-		
تعداد واحد:	۲	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

سفر علمی  آزمایشگاه  سمینار  کارگاه  موارد دیگر: .....

### هدف کلی:

بررسی و تحلیل اجرای فضاهای زیرزمینی و تونل ها در شرایط مختلف زمین شناسی به لحاظ روش های حفاری و نگهدارنده مناسب

### اهداف ویژه:

- ۱- بررسی تاثیر شرایط زمین شناسی بر رفتار و پایداری تونل ها
- ۲- بررسی تاثیر شرایط زمین شناسی در انتخاب روش های حفاری و روش های نگهدارنده فضای زیرزمینی

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- تکنیک های تونل زنی در زمین های نرم شامل خاک و سنگهای ضعیف، سنگهای سخت، سنگهای نرم نظیر شیل و گچ و ماسه سنگهای شکننده، تونل در زیر سطح آب زیرزمینی
- ۲- انواع روشهای حفاری با استفاده از دستگاههای، مکانیکی Road header، انفجار Blasting، ماشین تونل زنی تمام مقطع TBM، تعیین نرخ نفوذ TBM بر اساس شرایط زمین
- ۳- بررسی رفتار تونل در شرایط مختلف زمینی، ابزار دقیق در تونل، رفتار لهیدگی و تورم، پدیده ریزش و لغزش در تونل
- ۴- طراحی نگهدارنده در تونل، اندر کنش زمین و نگهدارنده، روشهای مختلف نگهدارنده نظیر میل مهار Rock bolt، سیم مهار Anchorage، قاب گذاری پوشش موقت (بتن پاشی)، پوشش نهایی
- ۵- توزیع تنش در اطراف تونل، طراحی فضاهای زیرزمینی با اشکال هندسی مختلف

### ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

استفاده از منابع علمی به روز، انواع وسایل کمک آموزشی مدرن و استفاده از فیلم های آموزشی مرتبط

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- |                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیم سال | ۵۰ درصد |
| آزمون پایان نیم سال             | ۵۰ درصد |



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کلاس درس، سیستم‌های کامپیوتری، ویدئوهای آموزشی از پروژه‌های صنعت مرتبط با زمین شناسی مهندسی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- ۱- اجل لوئیان، ر، دادخواه، ر و حسین میرزایی، ز (۱۳۹۵). کاربرد زمین شناسی مهندسی در تونل (ویراست دوم). انتشارات علوی، تهران.
- 2- Barry, B.H., Brady, H.G., Brown, E.T. (2013). Rock Mechanics for Underground Mining. Springer pub, second edition.
- 3- Barton, N., Bandis, S. (2016). Engineering in Jointed and Faulted Rock. Taylor & Francis.
- 4 -Hoek, E., Kaise, P.K., Bowden, W.F. (2000). Support of Underground Excavations in hard Rock. Taylor & Francis.





مهندسی ژئوتکنیک لرزه‌ای		عنوان درس به فارسی:
نوع درس و واحد	Seismic geotechnics engineering	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> پایه	-	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی	-	دروس هم نیاز:
		حل تمرین:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> اختیاری	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۳۲	تعداد ساعت:

سفر علمی  آزمایشگاه  سمینار  کارگاه  موارد دیگر: .....

### هدف کلی:

بررسی رفتار لرزه ای و پهنه بندی های ژئوتکنیکی زمین های مختلف

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- انتشار امواج در زمین، حرکات زمینی در اثر وقوع زلزله، تاثیر ساختگاه
- ۲- بررسی مدل های رفتاری خاک ها در مقابل بارهای سیكلیک و نامنظم، مدل های مختلف برای خاک های خشک
- ۳- مدل های ارائه شده در مورد تولید فشار آب حفره ای در خاک های اشباع
- ۴- پهنه بندی ژئوتکنیکی بلحاظ پتانسیل لرزه خیزی، پارامترهای ژئوتکنیکی موثر در لرزه خیزی
- ۵- بررسی زمین لغزه ها در برابر زلزله، روش نیومارک و ترکیب آن با آنالیز حدی، روش تعادل حدی
- ۶- ارزیابی پتانسیل روانگرانی حدی، تئوری حالت پایدار، تاثیر نامنظمی و حرکت زلزله بر روی ارزیابی روانگرایی
- ۷- ارزیابی اثر روانگرایی (نشست - جریان)، بررسی روانگرایی در خاک های شنی و رسی، ریز پهنه بندی ژئوتکنیک لرزه ای

### ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

استفاده از منابع علمی به روز، انواع وسایل کمک آموزشی مدرن و استفاده از فیلم های آموزشی مرتبط

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد
- آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

### ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کلاس درس، سیستم های کامپیوتری، ویدئوهای آموزشی از پروژه های صنعت مرتبط با زمین شناسی مهندسی

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- حسینی، س م و عارف پور، ب (۱۳۷۸). مهندسی ژئوتکنیک لرزه ای، انتشارات پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله. پایتخت: گرایش ژئوتکنیک

2- Kramer, S. L. (2014) Geotechnical Earthquake Engineering. Pearson Pub.

3- Sitharam T.G., Vino, J. S. (2018). Recent Challenges and Advances in Geotechnical Earthquake Engineering. IGI Global.



زمین شناسی مهندسی مناطق شهری		عنوان درس به فارسی:	
نوع درس و واحد	Seismic geotechnics engineering	عنوان درس به انگلیسی:	
<input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> پایه	-	دروس پیش نیاز:	
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی	-	دروس هم نیاز:	
		حل تمرین:	
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> اختیاری	۲	تعداد واحد:	
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۳۲	تعداد ساعت:	

سفر علمی  آزمایشگاه  سمینار  کارگاه  موارد دیگر: .....

### هدف کلی:

بررسی و ارزیابی زمین های شهری در پروژه های شهر سازی، مسکن، راه، مترو و تاسیسات

### اهداف ویژه:

- ۱- بررسی تاثیر شرایط زمین شناسی در پروژه های مهندسی مناطق شهری
- ۲- بررسی مشکلات و موانع زمین شناسی در مسیر توسعه شهرها و روش های مقابله با مشکلات

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- ویژگیهای مهندسی خاکها و سنگها از نظر مقاومت، نشست و نفوذپذیری و نقش آنها بر پروژه های شهر سازی و ارزیابی انواع پی ها در مناطق شهری
- ۱- نقش ژئومورفولوژی، زمین شناسی، تکتونیک، رسوب شناسی، کارست و دیگر معضلات زمین بر احداث ابنیه ها در مناطق شهری
- ۳- بررسی نقش منابع قرضه بر احداث ابنیه ها در مناطق شهری
- ۴- بررسی وضعیت آبهای سطحی و زیر زمینی و تاثیر آن بر سازه های مهندسی از نظر نوسانات سطح ایستایی و تاثیر خصوصیات شیمیایی آنها بر ابنیه ها و سازه های مهندسی
- ۵- بررسی روشهای تامین منابع آب شرب سالم در مناطق شهری و خطرات مربوط به آلودگی منابع آب و روشهای تصفیه فاضلابهای شهری و روشهای اصولی جمع آوری و دفع زباله های شهری
- ۶- بررسی روشهای کنترل سیلابها، فرسایش سواحل رودخانه ها و دریاها در مناطق شهری
- ۷- ارزیابی مشکلات ناشی از افزایش سطح آب دریاها و پیشروی آب شور دریا به مخازن آبهای زیرزمینی در مناطق شهری
- ۸- کاربرد نقشه های زمین شناسی مهندسی در پروژه های مهندسی و پهنه های مختلف در زمینه خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و مهندسی خاکها، سنگها و آبهای زیرزمینی، لرزه خیزی و غیره
- ۹- نقش کاربری زمین در برنامه ریزیهای شهری، تاثیر پتانسیل لرزه خیزی در برنامه ریزیهای شهری
- ۱۰- انتخاب نوع سازه ها براساس خصوصیات خاکها و سنگهای ضعیف و ناپایدار در مناطق شهری



**ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:**

استفاده از منابع علمی به روز، انواع وسایل کمک آموزشی مدرن و استفاده از فیلم های آموزشی مرتبط

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

**ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:**

کلاس درس، سیستم های کامپیوتری، ویدئوهای آموزشی از پروژه های صنعت مرتبط با زمین شناسی مهندسی

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

- 1- De Vallego, L. G. & Ferrer, M. (2011). Geological Engineering. CRC Press.
- 2- Haggenger, P. (2011). Urban Geology. Springer.
- 3- Rogers D. T. (2020) Urban Watersheds: Geology, Contamination, Environmental Regulations, and Sustainability. Second Edition, CRC Press.



عنوان درس به فارسی:		زمین شناسی مهندسی زمین های سست	
عنوان درس به انگلیسی:		Engineering Geology of Weak Grounds	
دروس پیش نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
حل تمرین:	-		
تعداد واحد:	۲	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

سفر علمی  آزمایشگاه  سمینار  کارگاه  موارد دیگر: .....

### هدف کلی:

بررسی نقش و تاثیرات خاک ها و سنگ های سست در پروژه های عمرانی و راه کارهای ترمیم و اصلاح آنها

### اهداف ویژه:

۱- بررسی ویژگی زمین شناسی مهندسی زمین های سست

۲- بررسی روش های مقابله با مشکلات زمین شناسی مهندسی زمین های سست

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱- بررسی ویژگی های مهندسی خاک ها و سنگ های ضعیف

۲- بررسی منشاء خاک ها و سنگ های ضعیف

۳- روش های نمونه برداری و آزمون های صحرایی و آزمایشگاهی زمین های سست

۴- دسته بندی خاک ها و سنگ های ضعیف

۵- معیار های گسیختگی در خاک ها و سنگ های ضعیف و نرم

۶- احداث سازه بر روی زمین های سست (عوامل زمین شناسی مهندسی موثر در پارامتر های طراحی، نوع پی و ...)

۷- احداث سازه های زیر زمین در زمین های سست

۸- روش های بهسازی و تقویت زمین های سست

### ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

استفاده از منابع علمی به روز، انواع وسایل کمک آموزشی مدرن و استفاده از فیلم های آموزشی مرتبط

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کلاس درس، سیستم‌های کامپیوتری، ویدئوهای آموزشی از پروژه‌های صنعت مرتبط با زمین شناسی مهندسی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- 1- Bell, F. G. (2000). Engineering Properties of Soil and Rocks, John Wiley publication.
- 2- Kanji, M., He, M., Sousa L. (2019). Soft Rock Mechanics and Engineering. Springer.
- 3- Kempfert, H.G., Gebreselassie, B. (2006). Excavations and Foundations in Soft Soils. Physica-Verlag.



عنوان درس به فارسی:		زمین شناسی مهندسی زیست محیطی پیشرفته	
عنوان درس به انگلیسی:		Advanced Environmental Engineering Geology	
دروس پیش نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
حل تمرین:	-		
تعداد واحد:	۲	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

سفر علمی  آزمایشگاه  سمینار  کارگاه  موارد دیگر: .....

### هدف کلی:

شناخت تاثیر آلاینده ها بر زمین و ارزیابی روشهای مختلف دفع مواد زائد با توجه به خصوصیات زمین شناسی مهندسی زمین

### اهداف ویژه:

- ۱- بررسی تاثیرات زیست محیطی آلاینده ها بر محیط پیرامونی زمین شناسی
- ۲- روش های ارزیابی آلاینده ها و روش های دفع مواد زائد بر اساس خصوصیات زمین شناسی مهندسی مناطق مختلف

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- خصوصیات مواد زائد شهری، صنعتی، معدنی و خطرناک، منابع تولید و دسته بندی آنها از نظر خواص فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی
- ۲- منابع ورود آلاینده ها به خاک و آب های سطحی و زیر زمینی و روش های کنترل آنها
- ۳- بررسی واکنشها و اثرات آلاینده ها بر محیط زیست و حرکت آنها در خاک و آبهای زیرزمینی
- ۴- روش های حذف آلاینده ها از خاکها و آبهای زیرزمینی، روش های دفع آلاینده های مایع، جامد و نیمه جامد در زمین
- ۵- روشهای دفع مواد زائد شهری، صنعتی، معدنی و خطرناک در زمین
- ۶- اصول ارزیابی و مکان یابی جایگاه های مناسب دفع مواد زائد شهری، صنعتی و خطرناک (از نظر خصوصیات زمین شناسی مهندسی، ژئوتکنیکی، هیدرولوژیکی، آبهای زیرزمینی و غیره )
- ۷- خصوصیات ژئوتکنیکی لایه های رسی مورد استفاده در بستر مراکز دفن زباله های شهری، خصوصیات لایه های طبیعی و ژئوممبرین جهت عایق بندی مراکز دفن زباله های شهری، صنعتی و خطرناک
- ۸- راه های ورود آلاینده های ناشی از استخراج، تغلیظ و ذوب کانیهای مختلف بر خاک و آب های سطحی و زیر زمینی و روشهای مدیریت آنها
- ۹- خصوصیات مهندسی سدهای باطله معدنی و طراحی و ساخت آنها
- ۱۰- روشهای نگهداری و دفن زباله های هسته ای در زمین های مختلف
- ۱۱- عوامل تاثیر گذار بر حرکت های آلاینده های آلی و غیر آلی در سفره های آب زیر زمینی
- ۱۲- روش های اصلاح و پاکسازی منابع آب های زیر زمینی آلوده



**ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:**

استفاده از منابع علمی به روز، انواع وسایل کمک آموزشی مدرن و استفاده از فیلم های آموزشی مرتبط

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

**ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:**

کلاس درس، سیستم های کامپیوتری، ویدئوهای آموزشی از پروژه های صنعت مرتبط با زمین شناسی مهندسی

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

- 1- Keller E. (2010). Environmental Geology, 9th Edition, Pearson Education, Inc.
- 2- Kutz, M. (2018). Handbook of Environmental Engineering. Wiley Publishing.
- 3- Mcmillan, S. (2019). Soil and Groundwater Pollution. Syrawood Publishing House.
- 4- Montgomery, C. W. (2018). Environmental Geology. 11<sup>th</sup> Edition, McGraw- HILL Companies Inc.
- 5- Wing, J.W.C., Selvam, A. (2016). Sustainable Solid Waste Management. ASCE Library.



ژئومورفولوژی مهندسی		عنوان درس به فارسی:	
نوع درس و واحد		Engineering Geomorphology	
نظری <input checked="" type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>	عنوان درس به انگلیسی:	
عملی <input type="checkbox"/>	تخصصی <input type="checkbox"/>	- دروس پیش نیاز:	
		- دروس هم نیاز:	
		- حل تمرین:	
نظری-عملی <input type="checkbox"/>	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

سفر علمی  آزمایشگاه  سمینار  کارگاه  موارد دیگر: .....

### هدف کلی:

بررسی نقش و تاثیرات ژئومورفولوژی در بررسی و اکتشافات محلی مورد نیاز پروژه های عمرانی

### اهداف ویژه:

- ۱- بررسی ارتباط بین ژئومورفولوژی و ویژگی های زمین شناسی مهندسی مناطق مختلف
- ۲- کاربرد ویژگی های ژئومورفولوژیکی مناطق در مکانیابی پروژه ها، مطالعات ساختگاه و اجرای پروژه ها

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- ژئومورفولوژی سواحل و خطوط ساحلی
- ۲- ژئومورفولوژی مناطق کارستیک
- ۳- ژئومورفولوژی دشت های سیلابی
- ۴- ژئومورفولوژی لس ها و ماسه های بادی
- ۵- نقش ژئومورفولوژی در مکانیابی سازه های مهندسی
- ۶- نقش هوازدگی در اجرای پروژه های مهندسی
- ۷- بررسی روش های اکتشافی و ارزیابی زمین ها
- ۸- تهیه نقشه های ژئومورفولوژی و کاربرد آنها در زمین شناسی مهندسی

### ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

استفاده از منابع علمی به روز، انواع وسایل کمک آموزشی مدرن و استفاده از فیلم های آموزشی مرتبط

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- |                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیم سال | ۵۰ درصد |
| آزمون پایان نیم سال             | ۵۰ درصد |

### ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کلاس درس، سیستم های کامپیوتری، ویدئوهای آموزشی از پروژه های صنعت مرتبط با زمین شناسی مهندسی





چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1- Fookes, P. G., Mark Lee, E., Griffiths, J. S. (2007). Engineering Geomorphology: Theory and Practice.

Whittles.

2- Griffiths, J. S., Stokes, M., Stead, D., Giles D. (2012). Landscape evolution and engineering geology: results from IAEG Commission 22, Springer.

3- Hearn, G. J. (2019). Geomorphology in engineering geological mapping and modelling. Springer.



مدیریت مواد زائد خطرناک		عنوان درس به فارسی:	
نوع درس و واحد		Hazardous Waste Management	
نظری <input checked="" type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>	-	عنوان درس به انگلیسی:
عملی <input type="checkbox"/>	تخصصی <input type="checkbox"/>	-	دروس پیش نیاز:
		-	دروس هم نیاز:
			حل تمرین:
نظری-عملی <input type="checkbox"/>	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	۲	تعداد واحد:
	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۳۲	تعداد ساعت:

سفر علمی  آزمایشگاه  سمینار  کارگاه  موارد دیگر: .....

### هدف کلی:

بررسی خصوصیات مواد زائد خطرناک، خطرات و تاثیرات زیست محیطی آنها بر آب و خاک و راه های نگهداری و انتقال آنها و اصول مکانیابی سایت مناسب جهت دفع آنها در زمین

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- تعریف مواد زائد خطرناک
- ۲- دسته بندی مواد زائد خطرناک و منابع تولید آنها، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آنها
- ۳- روشهای نگهداری و انتقال مواد زائد و خطرناک، روشهای تصفیه و یا کاهش خطر آفرینی آنها
- ۴- روشهای اصولی انتخاب مراکز دفن مواد زائد خطرناک
- ۵- خصوصیات مراکز دفن مهندسی مواد زائد خطرناک
- ۶- اصول پایش مراکز دفن به منظور کنترل نشست آلودگی
- ۷- روشهای احیا و پاکسازی زمین های آلوده به مواد زائد خطرناک
- ۸- روشهای پاکسازی منابع آبهای زیر زمینی آلوده به مواد زائد خطرناک، روشهای نگهداری و دفن زباله های هسته ای

### ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

استفاده از منابع علمی به روز، انواع وسایل کمک آموزشی مدرن و استفاده از فیلم های آموزشی مرتبط

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- |                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیم سال | ۵۰ درصد |
| آزمون پایان نیم سال             | ۵۰ درصد |

### ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کلاس درس، سیستم های کامپیوتری، ویدئوهای آموزشی از پروژه های صنعت مرتبط با زمین شناسی مهندسی



- 1- Blackman, W. C. (2016). Basic Hazardous Waste Management. CRC Press.
- 2- La Grega, M. D., Buckingham, P. L., Evans J. C. (2010). Hazardous Waste Management, Waveland Pr. Inc.
- 3- Testa, S. M. (2020). Geological Aspects of Hazardous Waste Management. CRC Press.



مخاطرات زمین شناختی		عنوان درس به فارسی:	
نوع درس و واحد		عنوان درس به انگلیسی:	
نظری <input checked="" type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>	Geological Hazards	
عملی <input type="checkbox"/>	تخصصی <input type="checkbox"/>	- دروس پیش نیاز:	
		- دروس هم نیاز:	
		- حل تمرین:	
نظری-عملی <input type="checkbox"/>	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

سفر علمی  آزمایشگاه  سمینار  کارگاه  موارد دیگر: .....

### هدف کلی:

بررسی فرآیندهای مخاطره آمیز زمین شناسی و روش های مطالعه و ارزیابی خطرات و روش های مقابله

### اهداف ویژه:

- ۱- بررسی روش های مطالعه و ارزیابی مخاطرات زمین شناسی محیط های مختلف زمین شناسی
- ۲- بررسی نقش ویژگی های زمین شناسی مهندسی سنگ و خاک و ویژگی های محیط زمین شناسی پیرامونی در رخداد مخاطرات زمین شناسی

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- مقدمه ای بر فرآیندهای مخاطره آمیز زمین شناسی، روش های بررسی و مطالعه و روش های مقابله با مخاطرات
- ۲- نشست زمین در اثر برداشت آب زیرزمینی، جایگاه زمین شناسی مناطق در معرض نشست، تغییرات تنش در اثر برداشت آب، پاسخ فیزیکی رسوبات به تغییرات تنش.
- ۳- ویژگی های تحکیمی لایه های مستعد تراکم، تغییر شکل های الاستیک و غیر الاستیک لایه های زیرسطحی
- ۴- تحلیل و شبیه سازی فرونشست زمین
- ۵- پایش فرونشست زمین با استفاده از روش ها و ابزارهای مختلف
- ۶- بررسی تشکیل و توسعه شکاف های زمین، عوامل و مکانیسم ها
- ۷- تحلیل پایداری شیب های مختلف سنگی و خاکی
- ۸- روش های پهنه بندی شیب ها و خطرپذیری، روش های تثبیت شیب های سنگی و خاکی
- ۹- روانگرایی خاک، عوامل موثر، روش های بررسی منطقه ای و محلی
- ۱۰- تحلیل انواع گسیختگی های روانگرایی، روانگرایی جریانی، روانگرایی دینامیکی، برآورد مقدار نشست ناشی از روانگرایی

### ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

استفاده از منابع علمی به روز، انواع وسایل کمک آموزشی مدرن و استفاده از فیلم های آموزشی مرتبط



ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد  
آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کلاس درس، سیستم‌های کامپیوتری، ویدئوهای آموزشی از پروژه‌های صنعت مرتبط با زمین شناسی مهندسی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- 1- Bell, F.G. (2003). Geological Hazards: Their Assessment, Avoidance and Mitigationon. Spon press, Taylor and Francis.
- 2- Boulanger, R. W., Idriss, I. M. (2014). CPT and SPT based liquefaction triggering procedures. University of California.
- 3- Cui, Z. D. (2018). Land Subsidence Induced by the Engineering-Environmental Effect. Springer.
- 4- Kusky, T.M. (2003). Geological Hazards: A Sourcebook. New York Academy of Sciences, Greenwood Press.
- 5- Wyllie D. C. (2017). Rock Slope Engineering: Civil Applications. CRC Press.



روش تحقیق		عنوان درس به فارسی:	
نوع درس و واحد		Research Methodology	
نظری <input checked="" type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>	عنوان درس به انگلیسی:	
عملی <input type="checkbox"/>	تخصصی <input type="checkbox"/>	- دروس پیش نیاز:	
		- دروس هم نیاز:	
		- حل تمرین:	
نظری-عملی <input type="checkbox"/>	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

سفر علمی  آزمایشگاه  سمینار  کارگاه  موارد دیگر: .....

### هدف کلی:

فراگیری اصول و مبانی انجام تحقیق در زمین شناسی مهندسی

### اهداف ویژه:

- ۱- فراگیری مبانی روش تحقیق در ارتباط با انتخاب موضوع تحقیق و تعیین فرضیه، سوالات، اهداف و روش انجام تحقیق
- ۲- فراگیری مبانی روش تحقیق در ارتباط با تهیه داده، تجزیه و تحلیل داده‌ها، تفسیر نتایج، پاسخ به سوالات تحقیق، نگارش تحقیق و انتشار نتایج تحقیق

### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- مقدمه ای بر تحقیق و پژوهش و انواع آن در زمین شناسی مهندسی
- ۲- انتخاب موضوع تحقیق با توجه به مسائل روز و نیازهای جامعه
- ۳- مرور ادبیات فنی و پیشینه موضوع تحقیق
- ۴- تعیین فرضیه و سوالات تحقیق
- ۵- تعیین اهداف و روش انجام تحقیق
- ۶- شیوه نگارش پیشنهاد تحقیق
- ۷- تهیه داده‌های مورد نیاز تحقیق به روش‌های مختلف گرد آوری داده و انجام آزمایش‌های آزمایشگاهی و صحرایی
- ۸- تجزیه و تحلیل داده‌های تحقیق به روش‌های مختلف
- ۹- تفسیر نتایج و تعیین پاسخ سوالات تحقیق و نتیجه گیری
- ۱۰- اصول نگارش تحقیق در قالب پایان نامه و رساله
- ۱۱- انتشار نتایج تحقیق در قالب مقالات علمی-پژوهشی در مجلات معتبر

### ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

استفاده از منابع علمی مرتبط و به روز، استفاده از تحقیقات انجام شده به عنوان مثال‌های کاربردی برای هر مبحث، ارائه تمرین‌های عملی برای نهادینه شدن و یادگیری عملی مباحث



ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال ۶۰ درصد  
آزمون پایان نیم سال ۴۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کلاس درس، سیستم‌های کامپیوتری، مدارک و مستندات تحقیقات انجام شده، پایان نامه‌ها، رساله‌ها و مقالات منتشر شده

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- خواجه نوری، ع (۱۳۹۲). روش تحقیق. انتشارات دانشگاه تهران.

- 1- Chen D. (2011). Advances in Data, Methods, Models and Their Applications in Geoscience. IntechOpen.
- 2- Daniel, B. K., Harland, T. (2017). Higher Education Research Methodology, A Step-by-Step Guide to the Research Process. Taylor & Francis.

